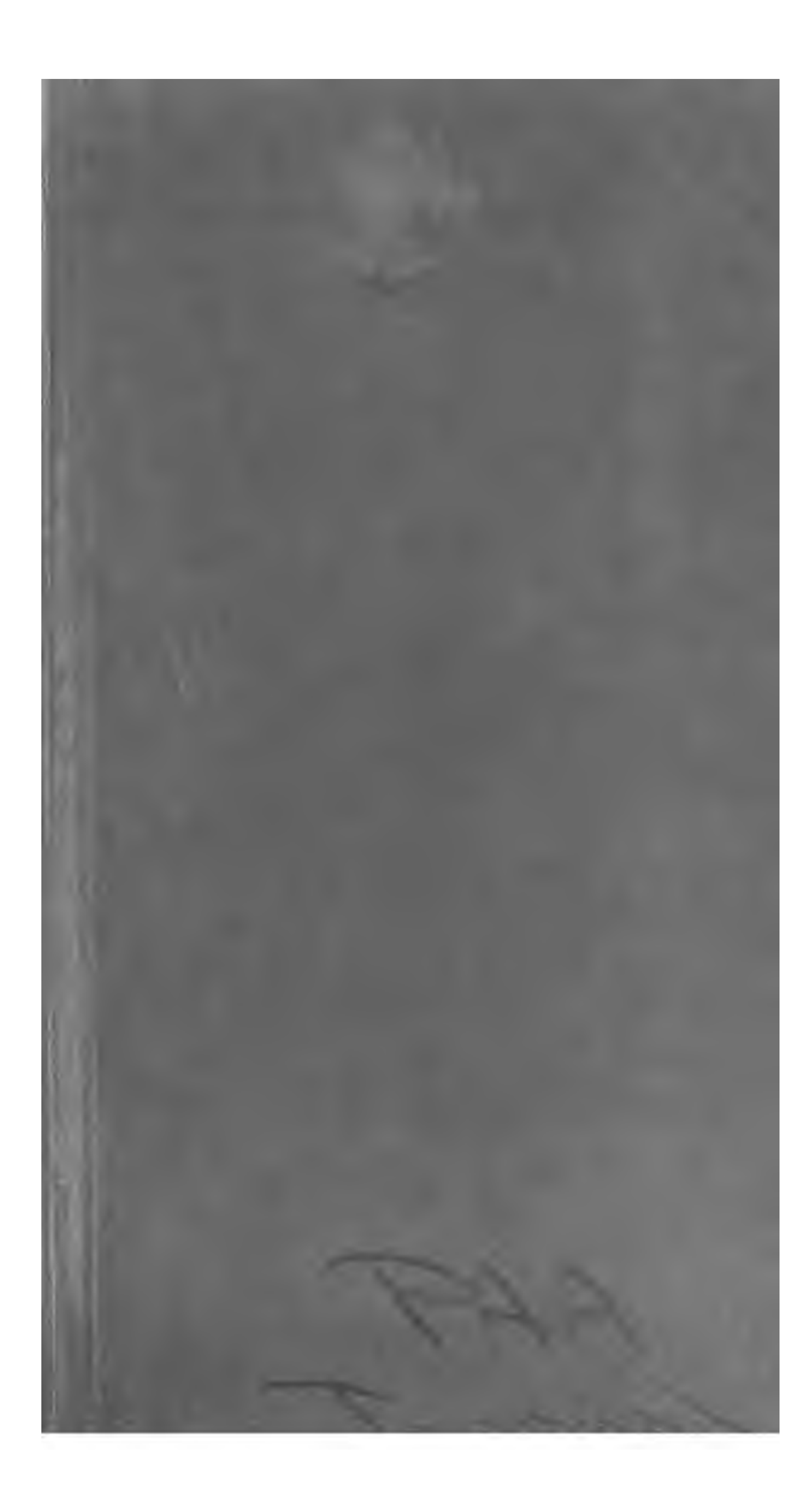

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06906885 0











Beiträge
zur
Chemie und Physik

in Verbindung

mit

J. J. Bernhardi, J. Berzelius, C. F. Bucholz, L. v. Crell, A. F. Gehlen, C. J. Theod. v. Grotthuſs, J. P. Heinrich, S. F. Hermbstädt, F. Hildebrandt, M. H. Klaproth, H. C. Oersted, C. H. Pfaff, T. J. Seebeck C. S. Weiſs

herausgegeben

vom

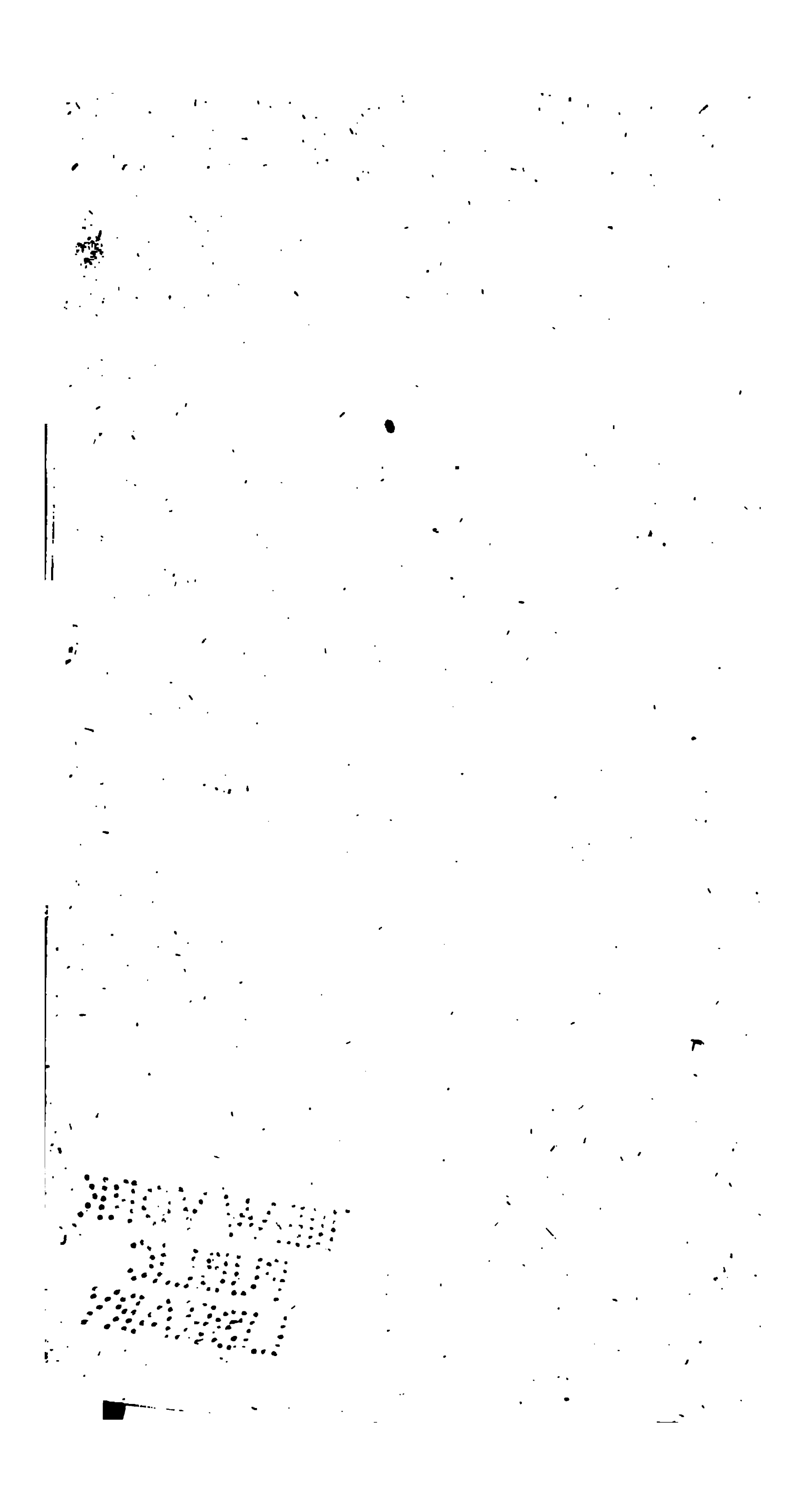
Dr. J. S. C. Schweigger,

Professor der Chemie und Physik am physikotechnischen Institute zu Nürnberg, Mitglied der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin und der physikal. medicin. Gesellschaft zu Erlangen.

V. Band.

Mit zwei Kupfertafeln.

Nürnberg
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1 8 1 2.



Inhaltsanzeige
des fünften Bandes.

Erstes Heft.

Seite

Beilage I.

Zweites Heft.

Inhaltsanzeige

Seite

Drittes Heft.

Viertes Heft.

Jahren wieder herausgezogen, und auf seinen vormaligen Ort gelegt worden *).

Die Metallmasse ist unförmlich, doch bei genauer Prüfung unregelmäßig vierseitig. Die Dimensionen sind:

die Länge der einen Seite	15 Zoll Wiener Maass	
der zweiten -	16 —	
der dritten -	18 —	
der vierten -	17 —	
die Breite der ersten Seite,		
oben . . .	8 —	
in der Mitte	6 —	
unten . .	$10\frac{1}{2}$ —	
der zweiten Seite	4 —	
der dritten -	5 —	
der vierten -	6 —	

*) Herr Professor Neumann in Prag schrieb mir über diese merkwürdige Eisenmasse schon am 9. Febr. d. J. folgendes: „Wahrscheinlich kann ich Ihnen bald nähere Nachrichten von einem böhmischen Aëroliten eigner Art geben. In der Stadt Ellbogen wird seit undenklichen Jahren auf dem Rathhause eine ohngefähr 200 Pfund schwere metallene Masse unter dem Namen des *verwünschten Burggrafen* aufbewahrt; ich sah sie vor einigen Monaten; sie schien mir dem Aeufsern und dem Klange und andern Umständen nach sehr problematisch zu seyn. Ich konnte bisher nur einige kleine Späne davon erhalten und vorläufig untersuchen. Mir scheint: es ist Eisen mit Nickel, ähnlich derjenigen Masse, die im Jahr 1751 zu Hraschina in Croatien fiel und deren mehrere von ähnlicher Mischung bekannt sind. Ich hoffe bald eine gröfsere Masse davon zu erhalten und eine genaue Analyse zu veranstalten. Bloses Eisen ist es gewifs nicht und auch kein Kunstproduct."

d. H.

Die zweite und dritte Seitenfläche bilden eine schmale, die erste und vierte eine breite Zuschärfung; die Zuschärfungskanten sind aber wieder abgestumpft. Die dritte Seite hat 2—3 Zoll breite, und 1—½ Zoll tiefe Eindrücke.

Das Gewicht der Metallmasse beträgt 130 Pfund.

An der Oberfläche sind rundliche Flecken vom oxydirten Eisen wahrnehmbar.

Die Metallmasse ist geschmeidig, und es lassen sich Nägel daraus schmieden. Sie läfst sich sägen, und selbst mit dem Messer schneiden; doch behauptet man, beim Sägen auf glasartige Körper zu stofsen, bei deren Berührung die Säge zerbricht."

Die hierbei vom Hrn. *B. R. Reuſs* geäufserte Vermuthung, dafs diese Metallmasse meteorischen Ursprunges sey, wofür schon die völlige Uebereinstimmung derselben, sowohl im äufsern Ansehen, als im physischen Verhalten, mit dem Meteoreisen von Agram, aus Mexico u. s. w. spricht — hat auch durch die chemische Untersuchung völlige Bestätigung erhalten.

Das zur Analyse bestimmte Bruchstück, 120 Gran schwer, lösete sich in Salzsäure, durch Wärme unterstützt, ohne Rückstand auf. Die Auflösung deutete schon durch ihre smaragdgrüne Farbe das Daseyn eines Nickelgehaltes an. Nach zuvor bewirkter vollständiger Oxydation des aufgelösten Eisens durch Salpetersäure, wurde sie mit Aetz-Ammonium bis zur Uebersättigung versetzt, und das gefallte Eisenoxyd wurde durchs Filtrum geschieden. Die ammonische Flüssigkeit, welche himmelblau erschien, wurde abgedampft, und der Rückstand im Platintiegel geglühet. Es blieben 4 Gran Nickeloxyd

zurück, welche 5 Gran Nickelmetalls gleich sind:

Hundert Theile dieser Masse bestehen also aus:

Gediegen Eisen	97,50
Nickelmetall	2,50
	100.

II.

Ich verbinde hiemit zugleich die kurze Anzeige von der Untersuchung eines anderweitigen Metalls, dessen meteorische Herkunft ebenfalls kaum zu bezweifeln ist. Es ist die vom Hrn. *D. Chladni* (im 4. Band Heft 1. dieses Journals, S. 116. VI.) bekannt gemachte und ausführlich beschriebene Gediegen-Eisen-Masse, welche, ungefähr 300 Pfund schwer, vor mehreren Jahren auf der *Collina di Brianza* bei *Villa* im Mailändischen ist gefunden worden; wovon derselbe mir eine zur Untersuchung hinlängliche Menge gefälligst gesendet hat.

Bei Auflösung derselben in Salzsäure, welche in der Wärme ohne Rückstand erfolgte, hatte eine schwache Entwickelung von Schwefelwasserstoffgas Statt, welches sich theils durch den Geruch, theils durch Bräunung eines mit Blei-Essig beschriebenen, und in die Mündung der Phiole gesenkten Papierstreifens, zu erkennen gab. In und auf der Auflösung schwammen kleine, braune, ölige Flocken, die sich als weiches Bitumen verhielten. Ob diese der Masse selbst wesentlich angehören, oder nur als zufällig anzusehen sind, solches wird sich nur bei wiederholter Untersuchung mit einer gröſsern Menge ergeben können.

Die Auflösung erschien mit der gewöhnlichen blaſs-gelblich grünen Farbe des salzsauren oxydulirten Eisens, ohne Neigung zum Smaragdgrün; auch erschien, nach Fällung durch überschüſsiges Aetz-Ammonium, die vom Eisen-Niederschlage abfiltrirte ammonische Flüssigkeit, gänzlich farbenlos.

Die solchergestalt angezeigte völlige Abwesenheit eines Nickel-Gehalts würde nun Zweifel gegen einen meteorischen Ursprung dieser Eisenmasse erregen können, wäre uns nicht, durch Analyse der bei *Stannern* in Mähren gefallenen Meteorsteine, die Erfahrung geworden, daſs Abwesenheit des Nickels allein, bei den übrigen dafür sprechenden Kennzeichen und Eigenschaften, weiter keinen Grund abgeben dürfe, dergleichen Massen den meteorischen Ursprung abzusprechen.

Ueber das bei der Verpuffung des Salpeters mit Kohle erhaltene Gas

von

HILDEBRANDT.

(Nachtrag zu B. 1. S. 391 d. J.).

Da die Zerlegung des Salpeters durch Kohle ein für die Theorie der Salpetersäure, der Kohlensäure und der atmosphärischen Luft äufserst wichtiger und merkwürdiger Procefs ist, so habe ich seit einiger Zeit denselben öfter wiederholt, um über die Beschaffenheit des dabei sich entbindenden Gas aufs Reine zu kommen.

Um desto gewisser den Salpeter ganz zu zerlegen, nehme ich jetzt zu 4 Theilen Salpeter *einen* Theil Kohlenstaub *). Nimmt man noch mehr, so brennt das Gemeng im Flintenlaufe nicht fort. Aber auch bei dieser grofsen Quantität konnte ich niemals ein Gas erhalten, das, durch Kalkmilch von Kohlensäure befreit, nicht nach salpetriger Säure gerochen, und nicht Lackmus geröthet hätte.

*) *Lavoisier* brauchte zu 720 Gran Salpeter nur 95 Gran Kohlen, also sehr nahe zu $7\frac{1}{2}$ Theil Salpeter einen Theil *Kohlen. Chem. Schriften* üb. von Link. V. S. 125.

Nachher noch *mit Kalilauge gewaschen*, verliert es diese Eigenschaften freilich ganz, und zeigt sich ganz als Stickgas. Daſs die salpetrige Säure dadurch ganz entfernt sey, zeigt sich insbesondere auch in dem Dampfen und Leuchten des Phosphor's, welches nicht das mindeste derselben verträgt. Allein, wie es doch äuſserst merkwürdig ist, daſs diese salpetrige Säure auch bei so groſser Quantität Kohle noch angetroffen, und dadurch abermals das Berthollet'sche Gesetz bestätiget wird, so ist es dieses noch mehr, durch die genaue Verbindung des Dunstes der salpetrigen Säure mit dem Stickgas, welches sich demselben durch Kalk so schwer entreissen läſst; und so räthselhaft es mir bleibt, daſs der so genaue Lavoisier dieses salpetrigsauren Dunstes bei seiner Zerlegung der Salpetersäure gar nicht erwähnt, so folgt doch aus der, von mir nun so vielemale beobachteten, Entstehung der salpetrigen Säure, daſs *Lavoisier's* Rechnung einer Correction bedürfe, welche um so mehr groſsen Schwierigkeiten unterworfen seyn möchte, da das Experiment an sich selbst so gar leicht nicht ist, wenn es auf genaue Bestimmung der Quantitäten ankommt.

Wenn die Verpuffung des Salpeters mit Kohle in einem Flintenlaufe gut gelingen soll, so müssen beide Materialien recht fein zerrieben, und sehr genau vermengt werden. Dabei verstäubt unvermeidlich etwas, und viel mehr Kohle, als Salpeter: befeuchtet man das Gemenge, so kann man es nach dem Mengen nicht wieder nachwägen, weil Wasser hinzugekommen ist, auch zieht das Gemeng schon ohnedem bald Feuchtigkeit aus der Luft an, und wenn es mit liquidem Wasser nur ein wenig zu viel

ist angefeuchtet worden, so brennt es nicht gut. Man muſs es zu kleinen Theilen in den Flintenlauf schütten und jeden Theil erst recht fest stampfen, ehe man den folgenden nachschüttet, damit so wenig, als möglich, gemeine Luft dazwischen bleibe; soll aber die Entzündung und Fortbrennung leicht vor sich gehen, so muſs die oberste Lage an der Mündung recht trocken und locker seyn, auch muſs man die Verpuffung erst eine kleine Weile dauren lassen, ehe man untertaucht; das Verlöschen durch Anfeuchtung zu verhüten. Dabei geht unvermeidlich ein wenig Luft verloren.

Vermischte chemische Bemerkungen,

vom

Prof. LAMPADIUS.

1) Die Goldscheidung auf dem nassen Wege, sowohl die durch Salpetersäure, als auch jene durch Königswasser, lasse ich jetzt in Verbindung mit dem Woulfischen Apparate und zwar so betreiben, daſs atmosphärische Luft in die Vorlagen mit eindringen kann. Dadurch wird alles bei dem Auflösungsprozeſs gebildete Salpetergas wieder bis zur Salpetersäure oxydirt, und es geht uns daher bei diesem Prozeſs fast nichts an Salpetersäure verloren. Wir kommen dadurch, selbst noch bei der Scheidung auf dem nassen Wege, sehr gut auf die Kosten, wenn der Goldgehalt des Silbers nur $\frac{1}{9}$ bis $\frac{1}{10}$ beträgt *). Ein sehr guter Handgriff bei der Bereitung der Salpetersäure zu diesen und ähnlichen Arbeiten ist es: zur Ausscheidung der Salpetersäure sich der weiſsen mit Schwefel bereiteten Schwefelsäure zu bedienen. Man bekommt auf diese Weise gar keine Schwefelsäure mit in die Vorlage und die Salpetersäure ist weit stärker und oxydirter, als wenn man sich des rauchenden Vitriolöls bediente.

*) Man vergl. hiermit, was Hr. *Schnaubert* über diesen Gegenstand gesagt hat, Bd. 4. S. 159 f. d. Journ. *d. H.*

Völlig reine starke Salpetersäure wird jetzt aus der Fabrik der Herren Ferber und Poussel in Zwikkau das Pfund zu 17 ggr. geliefert. Das bei der Scheidung erhaltene salpetersaure Silber zerlege ich mittelst des Kupfers wie gewöhnlich, zersetze aber durch den Weg der Destillation das salpetersaure Kupfer durch weiſse Schwefelsäure, und erhalte dabei reines schwefelsaures Kupfer und reine Salpetersäure.

2) Das holzsaure Blei wird jetzt in unserm Erzgebirge in der Nähe der Köhlereyen im Groſsen bereitet und bereits in mehrern Cattundruckereien, z. B. in der Zwickauer in beträchtlichen Quantitäten angewendet *).

3) Durch Hülfe des holzsauren Kalkes lasse ich jetzt auf der Königl. Glaubersalzsiederei auf folgende Art Natron bereiten: 1) Bereitung einer holzsauren Kalklauge; 2) Versetzung dieser Lauge mit gemessener Menge concentrirter Glaubersalzsolution; 3) Abklärung der Mischung zu Gyps und holzsauren Natron; 4) Anwendung des Gypses als Dungmittel; 5) Versiedung des holzsauren Natrons zur Trockne; 6) Calcination des holzsauren Natrons um die Säure zu zerstören u. s. w. **).

---

*) Vergl. *Gehlen's* Journ. für die Chem. Phys. u. s. w. Bd. 9 S. 581. *d. H.*

**) Hr. Akad. *Gehlen* hat mir Nachricht gegeben, daſs er mehrere Versuche angestellt habe, um das *Kochsalz* durch den hier erwähnten Prozeſs, vermittelst des *holzsauren Bleies* auf Natron zu benutzen, was für die baierischen Salinen, welche gesättigte Sole in Ueberfluſs haben, sehr wichtig seyn würde. Bekannt damit, daſs das gewöhnliche essigsaure (holzsaure) Blei eine mehrfache Verbindung mit dem salz-

4) Aus unserer Amalgamirlauge gewinnen wir, (mich eines alten Ausdrucks zu bedienen, sey hier erlaubt) *regenerirtes* Kochsalz. Die Lauge enthält nebst andern Bestandtheilen schwefelsaures Natron und salzsaures Eisenoxyd. Sie wird mit Aetzkalk versetzt. Es schlägt sich schwefelsaurer Kalk und Eisenoxydul nieder. Die sich klärende Lauge enthält nun salzsaures Natron zu 15 p. C. und hat sich siedwürdig gezeigt. Das gewonnene Kochsalz nehmen wir wieder zur Amalgamation *).

---

sauren Natron bildet, bediente er sich des mit *dem Bleioxyd übersättigten* essigsauren (holzsauren) Bleies, in der Hoffnung, dafs dieses vollständiger die Zersetzung bewirken würde. Allein der Erfolg bestätigte diefs keinesweges: es ging eine unverhältnifsmäfsig grofse Menge überbasirten essigsauren Bleies auf, ehe alle Fällung aufhörte, und die über dem Niederschlage stehende Lauge enthielt ebenfalls die vielfache Verbindung. Bei der leichten Reducirbarkeit des salzsauren Bleies wäre sonst dieser Prozefs sehr vortheilhaft gewesen. So aber gäbe es bis jetzt kein anderes Mittel, das Kochsalz auf Natron zu benutzen, als es in Glaubersalz umzuändern, was aber nur bei bestimmten Ortsverhältnissen vortheilhaft seyn könne, und den Prozefs verwickelter mache. Hr. Akad. *Gehlen* fragt noch, ob es gegründet seyn möge, dafs man das Kochsalz in England durch bloses Glühen mit Kohle in Reverberiröfen zersetze; wie diefs schon vor längerer Zeit in einigen technologischen Journalen gemeldet wurde. Unmöglich ist dieses, nach *Davy's* und *Gay-Lussac's* Untersuchungen, wohl nicht, doch könnte auch ein Mifsverständnifs, oder unvollständige Angabe dabei obwalten. *d. H.*

*) Man vergl. hier über Ausbringung des Glaubersalzes aus der Amalgamirlauge in *Lampadius* Sammlung pract. chemischer Abhandl. Bd. 3. S. 183—184. *d. H.*

5) Jetzt stehe ich im Begriffe, die Gassenbeleuchtung hier und in Dresden durch das Steinkohlengas nach und nach einzuführen. Die bei dem Prozefs fallenden Coacks, so wie das für die Maschinen unsers Bergbaues als Kunstschmiere zu verwendende Steinkohlenöl bezahlen uns den Aufwand reichlich. Diese Beleuchtungsart mufs bei uns nach und nach Gewerbe für die niedere Volksklasse werden.

Chemische Analyse des Conits aus der Gegend des Meisseners,

vom

Prof. D. JOHN.

Der Conit ist schon seit geraumer Zeit in das Mineralsystem aufgenommen; allein, da keine Analyse davon bekannt ist, nur immer noch den unbekannten Fossilien beigesellt. Er ist von Herrn *Schaub* entdeckt. Schon *Regius* — (Versuch einer Aufstellung des Mineralreichs. Leipz. 1798. S. 157 und daraus in *Reufs* Lehrbuch d. Mineral. T. 2. B. 2. S. 501) — giebt eine Beschreibung des Isländischen Conits; und *Schuhmacher* — Verz. der Dän. Nord. Miner. S. 12. 15 — giebt das specif. Gewicht desselben 2,830 an. Die von ihm gelieferte Charakteristik pafst aber in einigen Stücken so wenig auf diesen Conit des Meisseners (ungeachtet andere angegebene Kennzeichen keinen Zweifel lassen, es sey dasselbe Fossil gemeint) dafs ich zuvor von der analysirten Varietät eine äufsere Beschreibung geben werde. Zu dieser Analyse bin ich von dem Herrn Bergrath *Lenz* aufgefordert worden, welcher die Gefälligkeit hatte, mir ein kleines Stück dieses Fossils zu überschicken.

A. *Aeuſsere Kennzeichen.*

Farbe: Sehr licht fleischroth.

Gestalt: Derb. Aeuſserlich mit Eisenocker überzogen.

Bruch: Theils uneben von feinern Korn, theils in den unvollkommen muschlichen übergehend.

Glanz: Völlig matt.

Bruchstücke: Unbestimmt eckig, scharfkantig. Das Stück, welches ich erhielt, bildet ein keilförmiges Bruchstück.

Härte: Es ritzt das Glas.

Durchsichtigkeit: Undurchsichtig.

Sprödigkeit: Spröde.

Specif. Gewicht: = 3,000.

B. *Chemische Kennzeichen.*

Es wird durch das Glühen graulichgelb gefärbt, verliert die Hälfte seines Gewichts und wird dadurch zerreiblicher, ohne übrigens dem Ansehen nach weiter seine äuſsere Form zu verlieren.

50 Gran, in einer kleinen Retorte geglühet, gaben $\frac{1}{2}$ Gr. Wasser.

Das geglühete Fossil löset sich ohne Aufbrausen, das ungeglühete mit Brausen, in Salpetersäure auf und hinterläſst eine sehr geringe Menge braunen Eisenoxyds, welches, ob es sich gleich absondert, dennoch mit Wasser eine so innige Verbindung eingeht, daſs sie sich filtriren läſst. — Die salpetersaure Auflösung giebt, mit Schwefelsäure versetzt und verdunstet, schwefelsauren Kalk und Bittersalz.

C. *Zerlegung.*

a) 40 Gr. zerriebenen Conits wurden in Salpetersäure aufgelöset. Da die Auflösung in der gewöhnlichen Temperatur nicht vollständig erfolgte, sondern die Wärme angewandt werden mußte; so konnte auf diesem Wege der Kohlensäuregehalt nicht bestimmt werden.

Als ich den Versuch einmal wiederholte, und sehr wenig Wasser anwandte, blieb ein sehr geringer schneeweißer Rückstand übrig, der, nachdem ich der Flüssigkeit Kleesäure hinzugefügt und ihn nebst dem gebildeten kleesauren Kalk abgeschieden und geglüht hatte, darauf in Salpetersäure auflöslich war. Es ist demnach wahrscheinlich, daß der Conit eine Spur von Gyps enthält; allein mein geringer Vorrath erlaubte mir nicht, die Sache durch einen entscheidenden Versuch auszumachen.

b) Ich fügte der salpetersauren Flüssigkeit Kleesäure hinzu, sonderte den gebildeten sehr geringen Präcipitat von der Flüssigkeit und glühte ihn. Ich erhielt dadurch 1 ½ Gr. Kalk, welcher durch etwas Eisenoxyd gefärbt war.

c) Die Flüssigkeit von *b*) wurde durch Kalilauge kochend zersetzt, der Niederschlag gesammelt, abermals in Salpetersäure aufgelöst, mit etwas Ammonium versetzt, wodurch ein weißer Niederschlag entstand, welcher sich an der Luft braun färbte, geglühet 5 Gr. wog und jetzt, mit Salpetersäure behandelt, 1 Gr. Eisenoxyd zurückließ. Die Salpetersäure enthielt Bittererde aufgelöst, welche ich der mit Ammonium behandelten hinzufügte. Beide wurden jetzt mit Schwefelsäure versetzt, verdunstet, der Rückstand

schwach geglühet, hierauf mit Wasser übergossen und der unauflösliche Gyps durch Filtration abgesondert. Seine Menge betrug 10 $\frac{1}{16}$ Gr., wofür ich 4 $\frac{1}{2}$ Gr. Kalk in Rechnung bringe *).

d) Die filtrirte Flüssigkeit von *c*) wurde gelinde verdunstet und dadurch bis auf den letzten Tropfen in sehr regelmäfsig prismatische Bittersalzkrystalle verwandelt, welche, in Wasser aufgelöst, durch Kalilauge zersetzt und hierauf geglühet 13 $\frac{1}{2}$ Gr. Bittererde lieferte. Letztere waren durch eine höchst geringe Spur von Eisen ein wenig gelblich gefärbt.

Aus dieser Analyse ergiebt sich nun, dafs 100 Theile Conits zusammengesetzt sind, aus:

Bittererde	33,75
Kalk	14,00
Eisenoxyd im Minim. der Oxyd.	2,25
Kohlensäure	49,00
Wasser	1,00
Schwefelsauren Kalk (?)	
	100,00

D. *Schlufs.*

Da sich der Conit vollkommen (denn der geringe Rückstand kommt kaum in Betracht) in Salpetersäure auflöst: so ist es keinem Zweifel unterworfen, dafs das Eisenoxyd, so wie die übrigen Bestandtheile

*) Dieser Gyps wurde mit kohlensaurem Kalk in Salzsäure aufgelöst und die Auflösung der Verdunstung ausgesetzt. Es bildeten sich keine Krystalle. Nach der Verdunstung erhielt ich eine an der Luft zerfliefsbare Masse.

in demselben mit Kohlensäure verbunden sind. Und da die Quantitäten der Kohlensäure, welche die Bestandtheile des Fossils für sich zur Sättigung bedürfen, bekannt sind: so läſst sich darnach leicht die der einzelnen kohlensauren Salze, welche zusammen den Conit bilden, angeben; ob aber in dem Fossil selbst dasselbe Sättigungsverhältniſs stattfindet, ist eine Frage, welche man den Erfahrungen zu Folge nicht sogleich mit Ja beantworten kann. Bei dieser Analyse trifft, wenn man die kohlensaure Bittererde als aus gleichen Theilen Basis und Säure zusammengesetzt annimmt, bis auf ein nicht in Anschlag zu bringendes Minimum, dasselbe Verhältniſs mit der Berechnung, nach der erhaltenen Menge Kohlensäure, überein. Die unbedeutende Abweichung kann in dem Eisenoxyd seinen Grund haben; denn obgleich die Trennung des Eisens von der Kalkerde, oder der Bittererde, für sich sehr leicht von Statten geht, so treten hier doch gröſsere Schwierigkeiten ein, als man es erwarten dürfte. Eine kleine Quantität derselben blieb mir immer noch mit der gefällten Kalk- und Bittererde verbunden, wie ich die Substanzen auch behandeln mogte; und wenn das Fossil für sich geglüht wird, so oxydirt sich nur ein kleiner Theil des Eisens so stark, daſs er in der Salpetersäure unauflöslich wird. Der gröſste Theil verliert zwar ebenfalls seine Säure; allein er bleibt in dem Fossil in dem Zustande des unvollkommenen Oxyds zurück. — Folgendes Verhältniſs der Bestandtheile in 100 Theilen Conits läſst sich jedoch mit ziemlicher Gewiſsheit annehmen:

Kohlensaure Bittererde	.	67,50
Kohlensaurer Kalk	.	28,00
Kohlensaures Eisenoxyd	.	3,50
Wasser	.	1,00
Schwefelsaurer Kalk (?)		
		100,00

Wir sehen aus dieser Analyse zugleich, daſs der Conit im Mineralsystem als eine *selbstständige Gattung* auch fernerhin zu betrachten sey, welcher nach dem Magnesit folgen dürfte. Eigentlich schlieſst er sich an den Dolomit, Melanit und Braunspath; allein in diesen letzten Fossilien ist der kohlensaure Kalk vorwaltend, während derselbe im Conit noch nicht die Hälfte der kohlensauren Bittererde ausmacht.

Besonders merkwürdig bei diesem Fossil ist die groſse Härte und das beträchtliche specif. Gewicht, welches ich gleich 3,000 finde. Meine Vermuthung, daſs Baryt in die Mischung desselben eingehe, hat sich durch die Analyse nicht bestätiget gefunden. Eben so wenig sind andere schwere Metalloxyde darin enthalten. Der hohe Grad der Verdichtung der kohlensauren Bittererde und des Kalks zu einer Verbindung, die selbst hart genug ist um Glas zu ritzen, scheint daher Ursache des auffallenden specif. Gewichts zu seyn.

Vergleichende Untersuchung des Schierlings (conium maculatum Lin.) und des Kohls (brassica olleracea viridis Lin.)

Vom Apotheker SCHRADER zu Berlin.

(Auszug aus einer der Gesellschaft naturforschender Freunde in Berlin mitgetheilten Abhandlung).

Im frischen Schierling und im Kohl fanden sich folgende Bestandtheile:

Extractivstoff: Tausend Theile vom Schierling gaben im Durchschnitte von mehreren Versuchen	27,3
vom Kohl	23,4
Gummigtes Extract vom Schierling	35,2
— — — Kohl	28,9
Harz vom Schierling	1,5
— — Kohl	0,5
Eiweifs vom Schierling	3,1
— — Kohl	2,9
Grünes Satzmehl vom Schierling	8
— — — Kohl	6,5

Aufser diesen in Quantität bestimmbaren Bestandtheilen fanden sich noch mehrere, welche nicht in Quantität bestimmt werden konnten, und die sich theils aus den Erscheinungen mit Reagentien ergaben, theils Bestandtheile der Asche waren, von denen wir nachher sprechen werden. Wir wollen nun vergleichend zusammenstellen:

I.

Extractivstoff des Schierlings und des Kohls.

1. Der Extractivstoff des Schierlings wurde, nachdem er mit Aether wiederholt ausgewaschen worden, mit folgenden Reagentien geprüft und verhielt sich, wie folgt:

1. Mit Alaun — klar.
2. — schwefelsaurem Eisen — klar.
3. — schwefelsaurem Mangan — klar.
4. — schwefelsaurem Silber — starker Niederschlag, welcher in Salpetersäure nicht wieder völlig gelöst wurde.
5. — essigsaurem Baryt — klar, nachher Trübung und Niederschlag, den Salzsäure nicht wieder auflöste.
6. — halb kohlensaurem Kali — klar.
7. — Kalkwasser — klar.
8. — salzsaurem Zinn — klar.
9. — Leimauflösung — klar.
10. — ätzendem Ammonium — klar.
11. — kleesaurem Kali — klar.
12. — essigsaurem Blei — getrübt.
13. — Lackmuspapier — schwachgeröthet *).

*) Die freie Säure, welche sich durch Aether und absoluten

Wurde dieser Extractivstoff mit viel Wasser verdünnt und wieder abgedampft, so setzte er bei der Wiederauflösung wie gewöhnlich stark ab.

Er wurde einer trocknen Destillation unterworfen, die übergehende Flüssigkeit und die Dämpfe färbten zuletzt das Fernambuck-Papier blau und das Rhabarber-Papier bräunlich, es war also Stickstoff da.

In der Asche des Extractivstoffes fand sich und zwar in 1000 Gran desselben:

Kohlensaures Kali - - - -	80	Gran
Kohlensaure Bittererde - - -	1	—
Schwefelsaures Kali - - - -	$5\frac{3}{10}$	—
Salzsaures Kali - - - - -	$2\frac{14}{20}$	—
	$88\frac{2}{10}$	Gran.

Der Extractivstoff des Kohls verhielt sich bei der Prüfung mit denselben Reagentien eben so; nur erhielt ich von den Aschenbestandtheilen gröfsere Mengen, nemlich von tausend Gran:

Kohlensaures Kali - - - -	105	Gran
Kohlensaure Bittererde - - -	1	—
Schwefelsaures Kali - - - -	10	—
Salzsaures Kali - - - - -	15	—
	131	Gran.

II.

Wässeriges Extract des Schierlings und des Kohls.

Das wässerige Extract des Schierlings, welches mit Alkohol wieder ausgewaschen worden, wurde mit

---

Weingeist vom Extractivstoff trennen läfst, hängt sehr fest an demselben, daher von dieser Säure auch eine Röthung entstehen kann; nur wenn man den Extractivstoff so lange ausgewaschen hat, dafs die Flüssigkeiten keine Säure mehr aufnehmen, kann man erst die eigene Reaction des Extractivstoffes prüfen.

folgenden Reagentien geprüft, und verhielt sich, wie folgt:

1. Mit Alaun — klar.
2. — schwefelsaurem Eisen — klar, später Trübung ohne besondere Farbe.
3. — salpetersaurem Silber — Trübung.
4. — essigsaurem Baryt — anfangs klar, bald starke Trübung, die Salpetersäure nicht auflöste.
5. — halbkohlensaurem Kali — klar, später ein etwas körniger Absatz.
6. — Kalkwasser — Trübung.
7. — salzsaurem Zinn — schwache Trübung.
8. — Leimauflösung — klar.
9. — ätzendem Ammonium — klar.
10. — kleesaurem Kali, erst Trübung, dann Niederschlag.
11. — Lackmus-Papier, keine Röthung.

Das bis zur völligen Festigkeit eingedickte Extract war gummiartig, leicht zerreiblich und blieb ziemlich trocken. Es wurde einer trockenen Destillation unterworfen, wobei es sich sehr stark aufblähete und ebenfalls Ammoniak entwickelte.

Nach der Einäscherung fanden sich in tausend Gran desselben:

Phosphorsaurer Kalk - - -	46	Gran
Phosphorsaure Bittererde - -	$30\frac{1}{10}$	—
Kohlensaure Kalkerde - - -	$27\frac{4}{10}$	—
Kohlensaure Bittererde - -	$20\frac{2}{10}$	—
Kohlensaures Kali - - - -	115	—
Schwefelsaures Kali - - - -	$10\frac{8}{10}$	—
Salzsaures Kali - - - - -	$4\frac{2}{10}$	—
	$253\frac{7}{10}$	Gran.

Das wässerige Extract des Kohls verhielt sich mit den angezeigten Reagentien eben so. Eine schwächere oder stärkere Trübung, ein geringerer oder stärkerer Niederschlag kann nicht sehr in Betracht kommen, da die Mengen der angewandten Proben so gleich nicht seyn können; sonst ergab sich, daſs im Kohlextracte die Trübungen und Niederschläge bei No. 3, 4 und 6 etwas stärker zu seyn schienen. An Aschenbestandtheilen erhielt ich folgende in tausend Gran:

Phosphorsaurer Kalk - - -	$71\frac{4}{10}$	Gran
Phosphorsaure Bittererde - -	$8\frac{2}{10}$	—
Kohlensaure Kalkerde - - -	$40\frac{1}{10}$	—
Kohlensaure Bittererde - - -	$35\frac{6}{10}$	—
Kohlensaures Kali - - - -	107	—
Schwefelsaures Kali - - - -	$73\frac{2}{10}$	—
Salzsaures Kali - - - - -	$15\frac{2}{10}$	—
	$350\frac{7}{10}$	Gran.

Daſs diese erdigen und kalischen Verbindungen Beimischungen dieser Extracte sind, ist wohl anzunehmen, und es giebt kein Mittel, sie rein davon zu trennen; sie scheinen aber schon eine festere Verbindung eingegangen zu seyn, als man von einer mechanischen Mengung annehmen kann. Die erdigen Salze scheiden sich nur zum Theil bei Abdampfung des Pflanzensaftes aus; und fället man die Säuren durch Blei, so verbindet sich auch der Extractivstoff damit. Die Salze scheiden sich zwar besonders nach langer Ruhe kristallinisch aus, allein der Salpeter fand sich selbst noch im Extractivstoffe, welcher durch wasserhaltigen Weingeist aus dem wässerigen Extracte aufgenommen war.

III.

Harz vom Schierling und Kohl

war, wie oben angeführt, zu wenig um besonders der Einäscherung unterworfen zu werden, übrigens weich, gelblichbraun, vom Kohl eben so scharf als vom Schierling, doch das Eigenthümliche beider Pflanzen noch verrathend.

IV.

Eiweifs und grünes Satzmehl beider Pflanzen in Vergleichung.

Eiweifs und grünes Satzmehl verhielten sich gegen Kali, so wie gegen Schwefelsäure und Salzsäure im Wesentlichen gleich; auch war beim Schierling und beim Kohl hier kein merklicher Unterschied.

Beide Substanzen, jede besonders von den einzelnen Pflanzen, wurden in einem mit Bleizuckerpapier bedeckten Glase der Fäulnifs ausgesetzt. Das Eiweifs faulte immer etwas früher und leichter als das Satzmehl, etwa bei einer Wärme von 15—20° R.; das Satzmehl schimmelte vor eintretender Fäulnifs, das Eiweifs nicht. Der faule Geruch war dem bei thierischen Stoffen gleich, nur stärker beim Eiweifs, während bei dem grünen Satzmehl noch etwas von dem eigenthümlichen Schierlings und Kohlgeruch eingemengt war. Als die gefaulte Mischung im Kolben gekocht wurde, lief das Bleizuckerpapier stark schwärzlich an, zum Zeichen, dafs Schwefel vorhanden war. Auch aus trockenem gepulverten und mit gebrannter Kalkerde aus Marmor gekochten Eiweifs beider Pflanzen entwickelte sich Schwefel-

wasserstoffgas, besonders stark beim Zusatze von Salzsäure zu dem entstandenen Schwefelkalk.

Phosphor konnte weder im Eiweifs noch im Satzmehl beider Pflanzen gefunden werden. Man stellte einen Gegenversuch mit Senfsamen an, aus dem Marggraf (s. dessen chemische Schriften Th. 1. S. 78) Phosphor durch Destillation erhalten hatte. Aber auch hier zeigte weder die Behandlung mit Aetzlauge Spuren von gephosphortem Wasserstoffe, noch bildete sich in der Vorlage, wenn diese oxygenirte Salzsäure oder Salpetersäure enthielt, eine Spur von Phosphorsäure. Marggraf hat also wohl bei den hohen Hitzgraden, die er anwandte, aus den phosphorsauren, in dem Samen enthaltenen Verbindungen den Phosphor erhalten (vergl. Saussures Abhandlung in Gehlens Journ. f. Ch. u. Ph. B. 5. S. 716) und weder im Senf, noch im Satzmehl oder dem Eiweifsstoffe der erwähnten Pflanzen ist freier Phosphor.

Bei der Verkohlung des grünen Satzmehls und des Eiweifses entwickelte sich aufser dem Oel und dem Wasser viel Ammonium, und der Geruch war wie bei verbrennenden thierischen Stoffen. Die Asche, im Platinatiegel bereitet, war meistens aschgrau, oft auch röthlichgrau und schwärzlichgrau.

Tausend Gran des geschlämmten grünen Satzmehls gaben an Aschen Bestandtheilen:

Phosphorsaure Kalkerde . . .	40	Gran
Phosphorsaure Bittererde	$6\frac{5}{10}$	—
Kohlensaure Kalkerde	$22\frac{4}{10}$	—
Kohlensaure Bitterde	$2\frac{2}{10}$	—
Eisenoxyd aus phosphorsaurem Eisen	$7\frac{5}{10}$	—
Kohlensaures Manganoxyd aus phosphorsaurem Mangan . .	$4\frac{1}{10}$	—

Kohlensaures Kali	11	Gran
Schwefelsaures Kali	$4\frac{4}{10}$	—
Salzsaures Kali	$\frac{6}{10}$	—
	$98\frac{8}{10}$	Gran.

Tausend Gran geschlämmtes Satzmehl vom Kol
gaben:

Phosphorsaure Kalkerde . . .	$44\frac{5}{10}$	Gran.
Phosphorsaure Bittererde . . .	6	—
Kohlensaure Kalkerde . . .	13	—
Kohlensaure Bittererde . . .	$5\frac{5}{10}$	—
Eisenoxyd aus phosphorsaurem Eisen	$6\frac{7}{10}$	—
Kohlensaures Manganoxyd aus phosphorsaurem Mangan . .	$5\frac{6}{10}$	—
Kohlensaures Kali	5	—
Schwefelsaures Kali	$5\frac{3}{10}$	—
Salzsaures Kali	$\frac{5}{10}$	—
	$85\frac{1}{10}$	Gran.

Das Eiweiſs des Schierlings wurde eingeascher
und gab von tausend Gran folgende Aschenbestand
theile:

Phosphorsauren Kalk . . .	102	Gran.
Phosphorsaure Bittererde . .	$6\frac{6}{10}$	—
Kohlensaure Kalkerde . . .	$21\frac{4}{10}$	—
Kohlensaure Bittererde . . .	$4\frac{4}{10}$	—
Eisenoxyd aus phosphorsaurem Eisen	$3\frac{4}{10}$	—
Kohlensaures Manganoxyd aus phosphorsaurem Mangan . .	3	—
Kohlensaures Kali	26	—
Schwefelsaures Kali	$1\frac{2}{40}$	—
Salzsaures Kali	$1\frac{2}{40}$	—
	$168\frac{9}{10}$	Gran.

Tausend Gran Eiweifs des Kohls gaben in der Asche:

Phosphorsauren Kalk . . .	$86\frac{6}{10}$	Gran,
Kohlensauren Kalk	$46\frac{6}{10}$	—
Kohlensaure Bittererde . . .	$1\frac{4}{10}$	—
Eisenoxyd aus phosphorsaurem Eisen	$5\frac{1}{10}$	—
Kohlensaures Manganoxyd aus phosphorsaurem Mangan . . .	$2\frac{6}{10}$	—
Kohlensaures Kali	25	—
Schwefelsaures Kali	5	—
Salzsaures Kali	$\frac{7}{40}$	—
	$168\frac{27}{40}$	Gran.

Hier zeigt sich also ein grofser Unterschied im Gehalte der kohlensauren Kalkerde und im Mangel der phosphorsauren Bittererde bei dem Eiweifse des Kohls, und ich wage nicht zu behaupten, ob dieser Unterschied von der verschiedenen Wachsthums-Zeit beider Pflanzen, welche ich nicht sicher bestimmen kann, herrühren mag.

Das grüne Satzmehl, welches durch seinen grünen Bestandtheil unsere Erde mit der grünen Farbe schmückt, hat nach Wahlendorf seinen Sitz unter der Oberhaut der Pflanzen wogegen das Eiweifs in dem übrigen Saft derselben aufgelöst enthalten ist. Es giebt ungleich weniger Asche als das Eiweifs und ist fast um das doppelte reicher an Eisen.

V.

Noch einige andere Bestandtheile des Schierlings und des Kohls.

Die Essigsäure fand sich in beiden Pflanzen theils durch die Destillation mit Wasser, theils durch die

Ausziehung mit Aether. Das destillirte Wasser enthält aber nicht in jeder Wachthums-Zeit der Pflanze eine gleiche Menge dieser freien Säure. Indeſs wenn es auch noch so wenig enthält, so darf man nur zu einer groſsen Menge desselben ein wenig Kalilösung tröpfeln und alles abdampfen; man wird aus dem Rückstande durch Schwefelsäure eine gleiche Säure wie die aus Galium verum L. erhalten. Wenn man den Extractivstoff durch wasserhaltigen Weingeist und durch Wasser gehörig gereinigt hat, und er wird jetzt im honigdicken Zustande mit Aether gewaschen, so reagirt letzterer stark sauer. Sättiget man ihn mit Kali, destillirt man den Aether ab und filtrirt den Rückstand, so kann man aus ihm durch Schwefelsäure ebenfalls eine Säure erhalten, die der obigen gleich ist, und sich wie Essigsäure verhält.

Die freie Essigsäure muſs also nach diesem als ein Bestandtheil der beiden Pflanzen angesehen werden.

Spuren von freier Phosphorsäure zeigten sich nicht. Phosphorsaurer Kalk aber zeigt sich nicht blos, wie angeführt, in der Asche, sondern kann auch im frischen Safte der Pflanzen und in der Abkochung des Rückstandes nach dem Pressen der Pflanzen wahrgenommen werden. Dampft man den vom Eiweiſs und dem grünen Satzmehl befreiten Saft und die genannte Abkochung ab, so scheidet sich ein weiſses Pulver aus, welches gröſstentheils aus phosphorsaurer Kalkerde besteht.

Der apfelsaure, auch wohl klee- oder weinsteinsaure Kalk ergiebt sich theils aus der Behandlung des Niederschlages, welchen man mit essigsaurem Blei

aus dem Safte beider Pflanzen erhält, theils aus dem schon angeführten zu Boden fallenden Pulver im Saft und im Decocte dieser Pflanzen.

Auch salpetersaures Kali fand sich in dem abgedampften wässerigen und geistigen Extracte des Schierlings. Eben so zeigte sich der Kohl nicht ganz frei von Salpeter. Daſs übrigens die Salpetermenge in einer Pflanze, zu verschiedenen Zeiten gesammelt, sehr verschieden sey, fand sich schon früher bei einer Untersuchung des Stechapfels (Datura stramonium L.) obwohl die Pflanzen nur 14 Tage nach einander waren gesammelt worden.

Das salzsaure Kali wird deutlich schon in dem Safte und in dem Extracte der Pflanzen angezeigt, selbst in der geistigen Tinctur des grünen Satzmehls. Sehr auffallend ist es daher, daſs es sich fast überall in den einzelnen Aschen nicht allein überhaupt in so geringer Menge, sondern in einer geringeren Menge als das schwefelsaure Kali fand.

In dem destillirten Wasser der Pflanzen war nichts als die schon angezeigte oft nur geringe Spur von Essigsäure zu entdecken. Ob das Wasser des Schierlings dem thierischen Körper tödtlich sey, wurde an Vögeln aus der Finkengattung (Fringilla Linn.) erfahren. Einige Vögel starben, aber wahrscheinlich zufällig und nicht vom Schierling getödtet, denn wiederholte Versuche lehrten, daſs sie in der Mehrheit am Leben blieben. Eben so war zu versuchen, ob nur einige, oder alle ausgeschiedene Bestandtheile den Vögeln tödtlich seyen; allein die Versuche mit dem Schierling zeigten, daſs der Schierling überhaupt für diese Vögel vielleicht kein Gift sey, denn sie genos-

sen ohne Schaden von einem Wasser, unter welches reichlich frisches Schierlingspulver gemischt worden war.

Aus allen diesen vergleichenden Versuchen hat sich nun nichts ergeben, welches chemisch etwas charakteristisches für die giftige Eigenschaft des Schierlings andeuten könnte. Immer im Wesentlichen dieselben nahen Bestandtheile, und immer ein ziemlich gleiches Verhalten derselben; die Verschiedenheit in der Quantität einiger würde einen solchen Unterschied wohl wenig begründen können. Eben so sind, wie bekannt ist, die entfernten Bestandtheile so weit die Chemie sie entdeckt hat, dieselben, und Versuche mehrerer Chemiker über Giftpflanzen dieser Art stimmen hiemit überein. Bis jetzt scheint noch wenig Hoffnung zu seyn, daſs man durch chemisches Verhalten ein Kennzeichen für die Giftpflanzen finden werde; eher noch kann man hoffen, daſs botanische Charaktere, wohin auch noch der oft eigene Geruch mancher Giftpflanzen zu rechnen ist, davon etwas anzeigen können, so wie man schon zum Theil dergleichen kennt. Die Kenntniſs der giftigen Eigenschaften vieler Pflanzen beruhet einzig auf der Erfahrung, wie sie sich im thierischen Körper verhalten. Eben so wird für die Anwendung in der Arzeneikunst das chemische Verhalten wenig Ausbeute geben, die Erfahrung allein kann hier am sichersten entscheiden.

Wenn man daher nicht einen eigenen oder allgemeinen Giftstoff in den Pflanzen annehmen will, wozu man nicht hinreichende Gründe hat und den man noch nicht abgesondert hat darstellen können, so ist man genöthiget, die giftige Wirkung, welche ei-

nige Pflanzen auf unsern Körper äussern, mag diese von der Blausäure, von einem Salze, von harzigen, gummigen oder andern einzelnen Bestandtheilen derselben herrühren, der eigenthümlichen organischen Zusammensetzung dieser Substanzen zuzuschreiben. Eben die organische Kraft, welche den Schierling durch seine rothen Flecke auszeichnet, welche ihm die rundlichen gestreiften und an den Streifen wieder gekerbten Samen, und überhaupt seinen botanischen Charakter giebt, eben diese Kraft, welche die chemischen Elemente im Schierling zusammengefügt hat und hält, muſs es seyn, welche unsere Lebenskraft zerstört. Wenn der Kohl durch seine organische Zusammensetzung geeignet ist, sich der Thätigkeit unserer Lebenskraft zu unterwerfen, wenn er durch sie unserm Körper als Nahrung angeeignet werden kann, wenn seine eigenthümliche organische Verbindung von unserer Lebenskraft überwunden und völlig aufgehoben wird, so kämpft dagegen die eigenthümliche organische oder Lebenskraft des Schierlings gegen unsere Lebenskraft an, und übt einen Reitz darauf aus, den der Arzt bezwecken kann, oder überwindet und vernichtet bei gröſserer Gabe dieselbe ganz.

Ueber den Stärkmehlzucker.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Vom

Akademik. A. F. GEHLEN.

Ich theile Ihnen einige Bruchstücke aus einem von der höchsten Stelle abgeforderten und von mir in der Sitzung der physikalischen Klasse der Königl. Akad. d. Wissensch. am 23. Mai erstatteten Bericht über den genannten Gegenstand mit, (so weit sie das *Chemische* betreffen) und überlasse Ihnen, in wiefern Sie — da jetzt gewifs Mehrere hierüber Mittheilungen machen werden — darunter etwas durch Ihr Journal vor das Publikum zu Bringendes finden:

— Zuvor will ich vor der Klasse den geschichtlichen Stand der Sache feststellen. Es ist der, als Adjunct der kaiserl. Akademie der Wiss. zu St. Petersburg lebende, deutsche Chemiker *Kirchhof*, der, wie er selbst bescheiden sagt, bei Aufsuchung eines Verfahrens, das Stärkmehl in Gummi zu verwandeln, wie es die Engländer Behufs ihrer Baumwollenzeug-Druckereien zum Ersatz des theureren Mimosengummi thun *), einen Weg fand, es in Zucker um-

*) Wie es scheint, durch gelindes Rösten, wodurch das Stärk-

zuändern. Ehe er sein Verfahren bekannt machte, hatte er sehr viel in der Sache gearbeitet, sein Verfahren auf mancherlei Art abgeändert und besonders sich auch bemüht, jedoch noch ohne Erfolg, den erhaltenen Zucker durch Raffiniren dem Rohrzucker gleich zu bringen. Es war daher wohl ein wenig zu stark in die Posaune gestofsen, als auf einmal, nachdem von Stärke schlechthin gesprochen worden, nach den öffentlichen Blättern eine *neue Erfindung* gemacht seyn sollte, aus *Erdäpfelstärke* jenen Zucker zu bereiten, und zwar vermittelst Wasserdampf, mit welchem man längst schon die Erdäpfel selbst, Bierwürze, Wein, Branntweinmaische, Farbebrühen, Bleichlaugen u. s. w. zum Sieden gebracht hatte *). —

mehl schon so verändert wird, dafs es sich nun in *kaltem* Wasser, gleich dem Gummi, auflöslich zeigt.

G—n.

*) Hr. *Lampadius* selbst, von welchem jene Erfindung herrührte, stimmt nun zwar in der darüber herausgegebenen kleinen Schrift in jenen grofsen Lerm nicht ein, indessen sagt doch auch er: „Mit voller Erkennung der Verdienste des ersten Erfinders darf ich mir es zueignen, zuerst völlig klaren und ganz süfsen Zuckersaft sowohl, als auch völlig süfsen Zucker auf eine, auf jede Weise im Grofsen wie im Kleinen, völlig ausführbare Art vortheilhaft dargestellt zu haben, indem ich mich der *Kartoffelstärke* und meines im Jahr 1798 bekannt gemachten *Apparats in hölzernen Gefäfsen zu sieden* bediente.“ Ich weifs nicht, ob Hr. *Lampadius* von Hrn. *Kirchhof* Syrup und Zucker gehabt hat, die nicht klar und nicht süfs waren. Aber ich weifs, dafs in Petersburg nicht nur Kartoffelstärke angewandt, sondern noch vielerlei andere Wege versucht worden. Wie Hr. L. auf „seine“ (?) Methode, in hölzernen

Schon Hr. *Kirchhof* bemerkte, daſs man durch ein vergröſsertes Verhältniſs von Schwefelsäure die Dauer des Siedeprozesses abkürzen könne; er will jedoch, daſs bei sehr gesteigertem Verhältniſs auch die Menge des Wassers vermehrt werden soll. Auf diese Steigerung des Verhältnisses der Schwefelsäure bei nicht vergröſsertem Verhältnisse des Wassers (4 Thl zu 1 Th. Stärke) und die dadurch bewirkte Abkürzung des Siedeprozesses; auf die Anwendung hölzerner Geräthschaften und die Benutzung des Wasserdampfes als Heitzmittels — auf welche *Lampadius* zuerst öffentlich aufmerksam machte; — und die bei reinlichem Verfahren bald gefundene Entbehrlichkeit des Kohlenpulvers, welche für die Bereitung im Groſsen von Wichtigkeit ist, beschränken sich die bis jetzt bekannt gewordenen Verbesserungen des *Kirchhof*'schen Verfahrens. — Uebrigens ist der Versuch überall völlig gelungen, nur französischen Chemikern nicht, ohne Zweifel, weil die Sache eine *deutsche* Erfindung ist. Dort wollte dieser Zucker weder süſs schmecken, noch krystallisiren, noch gähren und überhaupt sollte die ganze Erfindung nichts werth seyn, da sie kein ökonomisches Interesse gewähre und sie sollte in Paris zu einem neuen Beweise dienen, wie sehr man sich mit fremden (qui viennent de loin)

Gefäſsen zu sieden, kommt, kann ich auch nicht einsehen, da die von ihm jetzt in Anregung gebrachte Verfahrensart gänzlich davon verschieden ist. — Was es übrigens mit dem Unterschiede zwischen Weizen- und Erdäpfelstärke und mit dem „ganz" und „völlig" süſsen Zucker nach meinen Erfahrungen für eine Bewandniſs hat, wird weiter unten vorkommen. *G—n.*

Entdeckungen in Acht nehmen müsse. Vermuthlich wird es damit bald gehen, wie mit dem Runkelrübenzucker, der im Anfang auch nichts als Schleimzucker seyn mufste, wogegen man jetzt von Deutschland u. a. erwartet, dafs es die Augen aufthun und wie Frankreich Zucker aus Runkelrüben bereiten werde.

Nachdem mir das Nähere von *Kirchhof's* Versuchen bekannt geworden war, wünschte ich (da die Aufstellung auch eines einfachen Dampfapparates, an welchen ich ebenfalls dachte, mir zu umständlich war und längeres Warten erforderte) besonders für die in ähnlichen Verhältnissen sich befindenden, die Anwendbarkeit *kupferner* Kessel statt der verzinnten zu prüfen, indem ich sie aus Gründen *) für besser hielt als die ersteren. Hr. *Promolli*, Apotheker hieselbst, gewährte mir mit eigener Hülfleistung alles Nöthige dazu in seinem Laboratorium. Wir fanden, dafs sich allerdings Kupfer auflöse; doch mufs

*) Ich habe schon vor einigen Jahren im Neuen Berl. Jahrbuche der Pharmacie nach Erfahrungen über die Destillation des Essigs u. s. w. aus verzinnten kupfernen Blasen darauf aufmerksam gemacht, dafs dei der Behandlung von Säuren, Salzen u. s. w. ein blanker kupferner Kessel einem verzinnten, wegen des bei letzterm entstehenden galvanischen Prozesses, vorzuziehen sey. Hr. *v. Ittner*, (Verf. einer interessanten Schrift über die Blausäure, von welcher ausführlicher in Ihrem Journale zu sprechen, mich bisher Mangel an Zeit gehindert hat) macht auch aus dem gleichen Grunde auf *bleiische* Verzinnung aufmerksam. Ich glaube, dafs das Verhältnifs zwischen dem *Kupfer* und der Verzinnung (wie letzte auch beschaffen sey) noch mehr zu berücksichtigen ist. G.

man die Menge desselben nicht gerade nach dem sehr stark kupfrigen Geschmack beurtheilen, da bekanntlich das Kupfer, mit dem Quecksilber und Silber, unter den Metallen darauf am stärksten und widrigsten wirkt; der Syrup wurde aber vollkommen rein und wohlschmeckend erhalten (nicht mit Schwefelwasserstoffammonium und blausaurem Kali reagirend,) als nach dem Abstumpfen der Säure mit kohlensaurem Kalke noch etwas dünne Kalkmilch (ungefähr von 2 — 3 Drachmen Kalk auf den Syrup von 6 $\frac{1}{4}$ Pfund Stärkmehl) zugesetzt wurde. Wir hatten bei den übrigen Verhältnifsmengen *Kirchhof's* $\frac{5}{100}$ Schwefelsäure und 12stündiges Sieden angewandt, fanden aber, nach den abgenommenen kleinen Proben, dafs schon nach 8 Stunden, (nach deren Verlauf zuerst geprüft wurde,) der Prozefs beendigt gewesen wäre. Mit $\frac{8}{100}$ Säure war die Zuckerbildung, bei 4 Theil Wasser gegen 1 Theil Stärke, in vier Stunden vollendet *).

*) Ich liefs mir nachher einen ganz flachen kupfernen Kessel machen, mit einem erst wagerecht um-, dann schräg-aufgebogenem Rande, in welchen ein hinlänglich hoher, nach oben sich erweiternder, Sturz aus Föhren-Holz gekittet wurde. Aus bekannten Gründen, (da hier die unmittelbare Berührung der Luft mit dem Kupfer abgeschnitten ist) wird dann das Kupfer noch viel weniger angegriffen. Ich glaube indessen, dafs für die Ausübung im Grofsen eine zweckmäfsige Dampfsiede-Vorrichtung noch besser ist, empfehle aber jene Vorrichtung mit einem hölzernen Sturz für die Gefäfse zum Abdampfen des Syrups. Sie hat bestimmt den Vortheil, dafs der Syrup darin bei gleicher Hitze keine so dunkle Farbe annimmt, als in einem ganz kupfernen Kessel. Wenn der kupferne Untersatz, vom

Unterdessen hatte Hr. Apotheker *Tillmes* hieselbst, (so wie später auch Hr. *Promolli*) eine einfache Dampfheitzungs-Anstalt vorrichten lassen. Dieser stellte nun auf meine Bitte einen Versuch auch in der Art an, daſs gleich Anfangs überhaupt nur die *Hälfte* der von *Kirchhof* vorgeschriebenen Wassermenge genommen wurde, wovon ich mir nach allen bisherigen Beobachtungen einen guten Erfolg versprechen muſste. Auſser dem Vortheile, daſs auf diese Weise in demselben Gefäſse, mit derselben Handarbeit und mit der gleichen Menge erzeugten Wasserdampfes die doppelte Menge Syrup gewonnen würde, hätte man dann auch noch den, daſs nachher um so weniger Flüssigkeit zu verdunsten wäre, und daſs auch der Siedeprozeſs abgekürzt würde, weil die Schwefelsäure jetzt so wirken muſste, als hätte man von ihr die doppelte Menge angewandt. Der Erfolg entsprach völlig der Erwartung: der Anfangs ausnehmend dicke und kaum des Umrührens fähige Kleister wurde bald völlig dünn und der Zuckerbildungsprozeſs war in der Hälfte der sonst erforderlichen Zeit vollendet. — Seitdem ist immer das erwähnte Verhältniſs von Wasser angewandt worden. Das Verhältniſs des aus der Blase kommenden Dampfes war so getroffen, daſs die Verdunstung aus dem höl-

Rande (der wagerechten Umbiegung) an gerechnet, 3″ — 4″ der hölzerne Aufsatz aber 12″ — 14″ tief gemacht wird, bei einem Durchmesser von 4′ — 5′, so geht bei zweckmäſsiger Anlegung des Ofens, mit einem verhältniſsmäſsig geringen Aufwande von Holz, die Abdampfung äuſserst schnell vor sich, ohne daſs die Flüssigkeit eigentlich zu sieden braucht. *G.*

zernen Fasse ihm das Gleichgewicht hielt und die Flüssigkeit darin merklich auf ihrem ersten Stand blieb. Je nachdem man Holz und Zeit, oder die Schwefelsäure höher anschlagen muſs, kann man diese in dem vorher, bei der doppelten Wassermenge, angewandten Verhältniſs nehmen, oder es um die Hälfte vermindern.

— Ich wende mich jetzt zur Prüfung des Stärkmehlzuckers und zu der Vergleichung desselben mit dem Rohr-, Runkelrüben- und Ahornzucker:

a. Der *Geschmack* desselben (er war durch Absonderung der krystallisirten Masse eines gut bereiteten Syrups von dem nicht krystallisirten Antheile vermittelst scharfen Pressens und Zerreibens nach dem Trocknen dargestellt) ist *sehr bestimmt* und *rein* süſs, jedoch legt er sich etwas mehlig an den Gaumen und schmeckt gerade, als wenn man dem zerriebenen Rohrzucker etwas Stärkmehl zugesetzt hätte. Der aus Erdäpfel-Stärkmehl fällt weiſser aus, hat aber im erwähnten Zustande neben dem reinsüſsen etwas auffallender den *Stärkmehlgeschmack*; der aus Weizenstärke ist stärker gefärbt und hat noch einen geringen fremden Nachgeschmack, ist aber etwas *süſser* als der erste. (So zeigte es sich mir bei allen Zuckerproben, die ich bisher zu kosten Gelegenheit hatte.)

b. Er besitzt einen schwachen süſslichen Geruch, ungefähr wie ihn auch der Rohrzucker, besonders der weniger raffinirte, hat.

c. Die *Farbe* fällt ins Gelbliche. Bei wiederholter Raffinirung wird er wahrscheinlich ganz weiſs werden, wie Hr. *Kirchhof* schon anführt, und wie

eine kleine Probe auch mich sehr wahrscheinlich finden läſst.

d. Er löste sich im Wasser mit hell strohgelber (der aus dem Weizenstärkmehl mit bräulichgelber) Farbe auf. Es wurde zur Auflösung in der mittlern Temperatur auf 1 Th. Zucker ungefähr 1 ½ Wasser erfordert, wie bei dem Rohrzucker. Die Auflösung erfolgte jedoch etwas langsamer, als bei letztem. Dieſs rührte aber wohl von dem Aggregatzustande her, weil nach dem starken Pressen und dem Trocknen der Zucker, trotz den darauf angewandten Zerreiben, eine gewisse Dichtigkeit hat. Wird er von dem Syrup in Formen durch die Thondeckung befreit werden, so daſs er die lockere Beschaffenheit behält, so wird er ohne Zweifel auch schneller auflöslich seyn. Ich glaube, daſs dann auch der stärkmehlartige Nebengeschmack, wenn nicht ganz wegfallen, doch weniger auffallen wird; an dem aus dem Zucker bereiteten Syrup ist er wenigstens nicht merklich und dieser scheint daher süſser zu seyn, als er (bei der Versüſsung z. B. von Koffee mit gleichen Mengen von Syrup und festem Zucker) wirklich ist, weil bei ihm sogleich eine gröſsere Masse auf die Geschmacksnerven wirkt, als bei dem erst aufzulösenden Zucker. — Die Auflösung war ein wenig trübe und setzte einen geringen Satz ab; filtrirt wurde sie mit folgenden Prüfungsmitteln versucht:

α) mit kleesaurem Kali entstand ein weiſser Niederschlag, der sich bei verschiedenen Zuckerproben in gröſserer oder geringerer Menge, früher oder später, zeigte. — Ein geringer Antheil von Gyps wird bei der Natur der Bereitungsart wohl unvermeidlich seyn. Daſs solcher das Maaſs nicht

überschreite, dafür muſs Sorgfalt bei der Bereitung sorgen. Von jenem geringen Gehalt an Gyps wird aber wohl für die Gesundheit kein Nachtheil zu befürchten seyn, da das gewöhnliche, unter so mancherlei Gestalt genossene, Wasser, besonders aus Brunnen und Quellen, mehr oder weniger Gyps und kohlensauren Kalk enthält und Kalk auch in allen thierischen und Pflanzen-Körpern in verschiedener Menge und verschiedener Verbindung enthalten ist.

β) Schwefelwasserstoffiges Schwefelammonium, blausaures Kali, und Galläpfeltinktur bewirkten, selbst in zwölf Stunden, keine Veränderung, die auf einen Metallgehalt schlieſsen lassen konnte. (Nur bei einer Probe von Zucker, — obwohl er in keinem metallenen Gefäſse bereitet worden, — war nach 12 Stunden eine Spur von schwarzgrünem oder grünlichschwarzem Niederschlag auf dem Boden zu sehen.) Diese Prüfung bezieht sich nur auf den Gebrauch dieses Zuckers als *Nahrungsmittel.* Es ist möglich, daſs er sich mit manchen als Arzneimittel angewandten, besonders mineralischen, Substanzen anders verhält, als der gewöhnliche Zucker, und daher mit solchen nicht unbedingt angewandt werden kann, was eine besondere Untersuchung erfordert. Auch ist die Frage, ob er wegen seiner leichten Krystallisirbarkeit und einer vielleicht gröſsern Gährungsfähigkeit zu den arzeneilichen Syrupen so anwendbar ist.

Ob nicht auch als Nahrungsmittel der Stärkmehlzucker in irgend einer Hinsicht dem gewöhnlichen Zucher nachstehe, darüber kann nur

fortgesetzte Erfahrung entscheiden. Daſs er bei anhaltendem Gebrauche der Gesundheit nachtheilig seyn könnte, ist wohl höchst unwahrscheinlich, wenn man bedenkt, wie leicht verdaulich, nährend und selbst Kranken und Genesenden wohl bekommend das unter irgend einer Form genossene Stärkmehl ist, oder Substanzen es sind, die, wie Sago, Reiſs u. s. w., es in groſser Menge enthalten.

e. In der Siedhitze löst er sich im Wasser sehr reichlich, eigentlich in jedem Verhältniſs, auf. Die Auflösung verbreitet beim Sieden einen reinen Zuckergeruch und macht sich dabei auf ähnliche Art, wie eine Auflösung des gewöhnlichen Zuckers. Nach dem Abschäumen und gehörigen Einsieden zeigte sie aber nicht in merklichem Maſse die Eigenschaft des *Fadenziehens* und *Federns* und sie erstarrte auch nicht nach dem Erkalten zu einer spröden harten Masse, sondern diese blieb etwas weich und zähe, war übrigens ganz klar, von gelber Farbe und schmeckte schwach nach gebranntem Zucker, wie der sogenannte *Gerstenzucker*. Nachdem sie einige Zeit (es waren gerade regnige feuchte Tage) an der Luft gelegen hatte, wurde sie feucht und einzelne erbsengroſse Tropfen waren nach 24 Stunden ganz zu einem Syrup zerflossen, in welchem sich bereits wieder die diesem Zucker eigene Krystallisation zeigte. — Dieses Verhalten würde für jetzt den Stärkmehlzucker zu einigen Arten von Zuckerbäckerwaare und einigen arzeneilichen Zubereitungen untauglich machen.

f. Für sich in einem silbernen Löffel über brennendem Spiritus erhitzt, kommt er schon auf die erste Einwirkung der Hitze unter starkem Schäumen in

Flufs. Beim Erkalten gesteht er zu einer gelben, durchsichtigen, etwas zähen Masse, wie die vorige, und zeigt auch an der Luft dasselbe Verhalten, indem sie zuerst zerflofs uud dann zu einer undurchsichtigen, gelblichen, körnigen und nun trocken bleibenden Masse wurde. — Der gewöhnliche Zucker schmilzt erst in stärkerer Hitze, wird dann gleich sehr braun und zu Karomel. Ob diese Erscheinungen darauf deuten, dafs der Stärkmehlzucker mehr Wasser enthält und zu seiner Krystallisation bedarf, als der gewöhnliche?

g. Eine filtrirte Auflösung des Stärkmehlzuckers mit Salpetersäure behandelt, gab nach dem Erkalten der rückständigen Flüssigkeit Krystalle von Kleesäure. Während dem ganzen Verlauf des Prozesses zeigte sich nichts von der besondern fettigen Substanz, welche bei der gleichen Behandlung des Stärkmehls zum Vorschein kommt, zum Beweise, dafs letzteres auch in dieser Hinsicht ganz die Natur des Zuckers angenommen habe.

h. Bei Vergleichung der Güte des Stärkmehlzuckers mit der des gewöhnlichen Zuckers, ist vorzüglich die *Reinheit* des Geschmacks und die *Versüfsungskraft* in Betracht zu ziehen. Von ersterer ist bereits oben gesprochen worden; sie bewährt sich auch dadurch, dafs, wenn der Zucker von dem Syrup völlig befreit, oder gar nochmals krystallisirt und abgeprefst worden war, der eigenthümliche Geschmack anderer Snbstanzen dadurch nicht verändert wurde. Wenn man von dem, im Fall man ihn trocken für sich geprefst, sich zeigenden, Stärkmehlgeschmack absieht, schmeckt der Stärkezucker unvergleichbar reiner als der Rohzucker aus Runkelrüben,

Ahorn und Maisstengeln. Wenn aber diese letztern Zucker raffinirt worden, dessen sie eben so wohl fähig sind, wie der aus Zuckerrohr, so stehen sie letztem in dieser Hinsicht nicht nach, und übertreffen dann den Stärkmehlzucker durch die Abwesenheit des in den bisherigen Proben doch immer merklichen Stärkmehlgeschmacks, indem sie blos süfs sind. Was die Versüfsungskraft betrift, so steht der Stärkmehlzucker bei wirklich angestellter Vergleichung nicht nur dem Rohrzucker, sondern auch dem Runkelrüben- und Ahornzucker weit nach, auch wenn letzte noch nicht raffinirt sind. Wiederholte, möglich genaue, sowohl von mir als andern im Schmecken geübten Personen, über Versüfsung besonders von Koffee, mit abgewogenen Mengen Stärkmehl- und Rohr-Zuckers, angestellte Versuche bestimmten das Verhältnifs dahin, dafs man zur Erlangung gleicher Süfsigkeit über 2¼ des süfsesten von dem bisher hier dargestellten Stärkmehlzucker gegen 1 Theil Rohrzucker bedürfe, und auch *Kirchhof* setzt das Bedürfnifs vom einen und andern = 2,5 : 1. Hieraus folgt nun natürlich, dafs, um als Versüfsungsstoff gleich viel werth zu seyn 2¼ bis 2½ Stärkmehlzucker nicht im höherem Preise stehen dürfen, als 1 Theil Rohrzucker. Bedeutend anders wird auch bei dem Runkelrüben- und Ahornzucker das Verhältnifs wohl nicht seyn: nach den in Frankreich auf Befehl des Kaisers angestellten Versuchen kommt der Runkelrübenzucker dem Rohrzucker in der Süfsigkeit fast gleich, darauf folgt der Ahornzucker. — Einige andere Vergleichungsmomente, in Hinsicht auf die tägliche Anwendung, ergeben sich aus dem Vorherge-

sagten, was nämlich die äufsere Form und die Brauchbarkeit für einzelne Zwecke betrifft. —

— Um noch das Nöthigste über den (ursprünglichen) Stärkmehlsyrup zu sagen, so ist er nicht so frei von Nebengeschmack, wie der daraus durch Krystallisirung und Pressen gewonnene feste Zucker, steht auch diesem, je nach der Dicke mehr oder weniger, an Versüfsungskraft nach. Aufserdem zeigt er, nach meiner bisherigen Erfahrung, wenn er auch mit der höchsten Reinlichkeit in hölzernen Gefäfsen bereitet worden, die Eigenthümlichkeit, dafs er, für sich genossen, einen eigenen Reitz im Schlunde zurück läfst, ungefähr, nur fast noch stärker, wie der rohe Honig, dem dieser Syrup auch in der ganzen Art, wie er krystallisirt, und, ohne merklich zu verdunsten, zuletzt ganz zu einer körnigen Masse wird, sehr ähnlich ist. (Auch hat Hr. Landgerichts Apotheker *Hoffmann* zu *Dachau* glückliche Versuche angestellt, auf ähnliche einfache Art, wie den Zucker aus dem Stärkmehlsyrup, den Zucker aus dem Honig darzustellen, worüber ich Ihnen gelegentlich ausführlichere Nachricht mittheilen werde.) Der aus dem Stärkmehlzucker bereitete Syrup äufsert, wie der Zucker selbst, jene Eigenschaft nicht. Uebrigens übertrifft der Stärkmehlsyrup, wie er bei gehöriger Sorgfalt durch den ersten Prozefs gewonnen wird, sowohl im Geschmack als in der Süfsigkeit den durch Eindicken des Saftes erhaltenen Syrup aus Runkelrüben und Maisstengeln. Dem Birnensyrup aber steht er in der Süfsigkeit nach; in Hinsicht des Geschmacks ist er nicht damit zu vergleichen, weil eben die Eigenthümlichkeit des Birnensyrups darin ihm in manchen Fällen den Vorzug verschaffen wird. Mit gu-

tem Ahornsyrup hatte ich keine Gelegenheit ihn zu vergleichen; wahrscheinlich übertrifft er auch diesen, wenn nicht in der Süfsigkeit, doch im Geschmack. Mit dem Stärkmehl aus Erdäpfeln fällt der Syrup im Ganzen reiner im Geschmack aus und ist vielleicht auch noch geneigter zum Krystallisiren, als der andere. —

— Wenn die Frage entstände, ob der Stärkmehlzucker den Colonialzucker *bleibend* zu ersetzen im Stande sey, so scheint aus dem Gesagten hervorzugehen, dafs erster schon so, wie er bisher hat dargestellt werden können, für die meisten Zwecke vollkommen ausreiche, indem er zwar noch nicht in einem dem Auge so angenehmen Aeufseren, wie der Colonial- und der diesem darin gleichkommende Runkelrüben- und Ahornzucker, dargestellt werden kann, aber doch in einer Gestalt, die seinen Gebrauch bequem und leicht macht; dafs er eine Süfsigkeit besitzt, welche den Geschmack anderer Substanzen nicht verändert, und in Hinsicht welcher durch eine gröfsere Menge ersetzt werden kann, was ihr an Intensität in Vergleich mit der Süfsigkeit der drei genannten andern Zuckerarten abgeht.

Daraus scheint ferner zu folgen, dafs der Stärkmehlzucker als Versüfsungsmittel höchst wahrscheinlich einen bleibenden Werth behalten müsse, wenn er stets zu einem solchen Preise dargestellt werden kann, dafs eine bestimmte Menge desselben, wenn nicht niedriger, wenigstens nicht höher zu stehen kommt, als, nach wiederhergestelltem freien Handel, die Menge von Colonialzucker stehen dürfte, welche jene bestimmte Menge Stärkmehlzucker zum Ersatz fordert, nach den bisherigen Erfahrungen also, wenn

$2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{4}$ Stärkmehlzucker zu gleichem Preise gegeben werden können, wie 1 Colonialzucker. Dann aber wäre auf Seite der Consumirenden ein die Sache gewiſs befördernder Vortheil dadurch, daſs sie für dasselbe Geld eine in Versüſsungskraft zwar nur gleiche, in Sättigungs- und Ernährungskraft aber viel gröſsere, Masse erhalten. —

— Was im Vorigen über das Verhältniſs der verschiedenen Zucker zu einander gesagt worden, gibt die trifftigsten Gründe, über dem Stärkmehlzucker die Gewinnung des Runkelrüben- und Ahornzuckers ja nicht liegen zu lassen, sondern solche auf alle Weise zu verfolgen und weiter auszudehnen. Die Darstellung des Runkelrübenzuckers ist jetzt, von der ersten Bearbeitung der Runkelrüben an bis zur Körnung und Deckung des Rohzuckers schon so vereinfacht und auf einen so kurzen Zeitraum gebracht, wie es die Bereitung des Stärkmehlzuckers, die Darstellung des Stärkmehls mit eingerechnet, wohl nicht fähig ist. Und wenn etwa das eine oder andere Berechnungsmoment zum Nachtheil der Runkelrüben ausfallen sollte, so ist die gröſsere Versüſsungskraft des gewonnenen Zuckers Vieles aufzuwiegen im Stande. — Vorzüglich scheint aus diesem Gesichtspunkt die Gewinnung des Ahornzuckers, (und die vermehrte Anpflanzung der zuckerreichen Ahornarten für die Zukunft,) die höchste Aufmerksamkeit zu verdienen. Keines Zuckers Darstellung ist so geeignet, zur *Volksbeschäftigung* zu werden, wie sie es dazu in Nordamerika wirklich geworden ist. Sie fällt in eine Zeit, in welcher die Kultur des Bodens noch nicht viel zu thun giebt, in den Februar und März; zur Betreibung derselben sind Kinder und Greise im Stande;

sie ist äufserst einfach und bedarf sehr geringer, in jeder Haushaltung vorhandener, Hülfsmittel; überdiefs ist die Benutzung auf Zucker reiner Nebengewinn, da es ausgemacht ist, dafs die Anbohrung dem Wachsthum und der Dauer der Bäume gar nicht schadet, und man also seiner Zeit das zu so vielen Zwecken vorzügliche Nutzholz, und vortreffliches Brennholz, hat. — Auf jeden Fall würde der Runkelrüben- und Ahornzucker (vorausgesetzt die Richtigkeit dessen, was man als dargethan behaupten will, dafs nämlich, auch wenn der Colonialzucker wieder auf den früher gegoltenen Mittelpreis herabfällt, die Gewinnung jener dennoch mit einem Vortheil betrieben werden könne, wie ihn irgend ein anderer ländlicher Kulturzweig abwerfe) uns den Colonialzucker auch für die Anwendungen ersetzen, zu welchen der Stärkmehlzucker seiner Natur nach nicht geschickt ist, wenn wir ihn nicht etwa noch in einem vollkommeneren Zustande darzustellen lernen. —

— Ich weifs nicht, ob ich mich bei der Meinung täusche, dafs noch ein anderer Umstand der inländischen Zuckergewinnung, — überhaupt der Gewinnung der *nothwendigen* Bedürfnisse durch höhere, aber naturgemäfse, Bodenkultur, — zu Statten kommen wird. Die Zeichen der Zeit deuten auf den Umsturz des Colonialsystems: nicht etwa durch den Andrang von Aufsen allein, sondern weil es als naturwidrig endlich in und durch sich selbst zerfällt. Erfolgt der Fall dieses, ganz auf den *Handel* und nur auf ihn berechneten, Systems, welches die Colonien und ihre Bewohner blos als *Mittel* betrachtet, wirklich, so werden dadurch, und weil, wie die Geschichte lehrt, nach allen grofsen Kriegen und Er-

schütterungen die Lebensbedürfnisse einen immer höheren Preis behalten haben, auch die Colonial-Erzeugnisse theurer bleiben, als ihr Mittelpreis vor der jetzigen Welt-Erschütterung gewesen ist. Es ist jene Zerstörung des Colonialsystems eines von den *erfreulichen* Zeichen der Zeit, welche, neben vielen die es nicht sind, in der jetzigen allgemeinen Gährung begegnen und den Menschenfreund hoffen lassen, dafs aus dieser, wenn sie nicht etwa umschlägt, für unsere Nachkommen wenigstens, ein guter Wein hervorgehen werde. Der *Handel* wird darum nicht aufhören, sondern nur naturgemäfs werden; es werden Berührungspunkte genug zwischen den verschiedenen Völkern der Erde bleiben und entstehen, und was früher durch den Handel — Begierde nach Gewinn — für Menschenbildung und den Aufschwung der Wissenschaften bewirkt worden, das wird künftig öfter als bisher, und erfreulicher, durch die Liebe des Menschen zum Menschen und zur Wissenschaft gewonnen werden. — —

In einem folgenden Schreiben werde ich Ihnen einige Betrachtungen und (noch nicht ganz beendigte) Versuche über den Vorgang in dem Prozesse der Zuckerbildung aus Stärkmehl mittheilen. —

Ueber einige noch unerklärte chemische Erscheinungen,

vom

Herausgeber *).

(Der physikal. medicin. Gesellschaft zu Erlangen mitgetheilt im December 1811.)

Gay-Lussac trägt in den Annales de chimie Th. 74. S. 193 ff. Bemerkungen vor „*über die essigsaure Thonerde*“ welche ich hier in wörtlicher Uebersetzung mittheilen will.

„Ich habe, sagt er, schon vor langer Zeit beobachtet, dafs eine Auflösung von essigsaurer Thonerde erwärmt sich trübet, eine grofse Menge Thonerde absetzend. Diese Erscheinung hat nichts Ueberraschendes und erklärt sich leicht; aber wenn man die essigsaure Auflösung erkalten läfst: so wird man den Niederschlag sich nach und nach auflösen und die Flüssigkeit wieder durchsichtig werden sehen. Von neuem erwärmt wird sich die Salzauflösung nochmals trüben, dann aber wieder durchsichtig wer-

*) Als Einleitung einer ausführlicheren Untersuchung über Krystallelectricität.

den bei Erkaltung. Wohl zwanzig mal nach einander hab' ich dieses wiederholt, stets mit demselben Erfolge.

Die essigsaure Thonauflösung, mit kalt gesättigten Auflösungen des Alauns und des essigsauren Bleies bereitet, die also wenig concentrirt war, trübte sich bei 50° des hundertth. Therm. Filtrirt alsdann und einer höheren Temperatur ausgesetzt, giebt sie einen neuen Niederschlag. Erkaltend nimmt sie ihre Durchsichtigkeit nicht wieder unmittelbar unter dem Wärmegrad an, auf welchem sie dieselbe verlor, sondern blos bei einer viel niederern Temperatur wird die Alaunerde vollkommen aufgelöset. Diefs rührt von der Cohäsion der Erdtheilchen her und es ist zu bemerken, dafs je anhaltender oder erhöhter die Wärme war, desto schwerer die Auflösung der Thonerde erfolgt.

Eine andere essigsaure Thonauflösung, die viel concentrirter, als die vorhergehende, und sehr sauer war, weil sich ein beträchtlicher Niederschlag darin gebildet hatte, trübte sich auch durch Wärme, aber ein wenig später, und nahm erkaltend auch wieder ihre vorige Durchsichtigkeit an.

Um die Menge der Thonerde zu bestimmen, welche sich aus der essigsauren Auflösung durch Wärme niederschlägt und nach der Temperatur verschieden ist, nahm ich zwei gleiche Theile essigsauren Thons, durch die Mischung zweier kalt bereiteten Auflösungen von Alaun und Bleizucker erhalten. Der eine Theil wurde zur Kochhitze gebracht und alsobald filtrirt, der andere durch Ammoniak gefällt. Beide Niederschläge wurden gewaschen und getrock-

net; das Gewicht des ersten betrug etwa die Hälfte von dem des zweiten.

Diese Beobachtungen können sehr wichtig werden für Kattunfabricanten; denn um sehr concentrirte Beitzen zu erhalten, wenden sie warme Auflösungen von Alaun und Bleizucker an. Es muſs sich alsdann viel Alaunerde absetzen und wollte man sogleich filtriren, so würde man einen beträchtlichen Verlust haben. Um diesen zu vermeiden, muſs man die Flüssigkeit völlig erkalten lassen vor dem Filtriren oder Abgieſsen und sie öfters umrühren, damit die Thonerde in die Auflösung eingehe. Ohne diese Vorsicht wird die essigsaure Thonauflösung zu sauer seyn und dieſs ist wohl der Grund, warum man gewöhnlich Kreide zusetzt. Es ist indeſs leicht, die Zersetzung der essigsauren Thonauflösung in der Wärme durch Zusatz von Alaun zu verhüten. Dieses Salz hat bekanntlich die Eigenschaft Thonerde aufzulösen und verhindert sonach die Trübung. Ein groſses Uebermaaſs von Säure würde eben so dienen, wie der Alaun.

Man kann nun, mittelst der vorhergehenden Beobachtungen, leicht den reichlichen Niederschlag verstehen, welcher bisweilen in der essigsauren Thonauflösung erfolgt. Der Niederschlag hält Säure zurück, eben so wie der durch Kochhitze bewirkte; denn Wasser löset davon einen Theil auf und die Schwefelsäure entwickelt Essigsäure; indeſs durch öfteres Auswaschen mit heiſsem Wasser kann man sie gänzlich entfernen.

Die Niederschlagung der Thonerde durch Wärme und ihre Auflösung bei minder hoher Temperatur sind Thatsachen von Interesse für die allgemeine

Theorie der Chemie, denen sehr wenige entsprechen. Wenn dieser Niederschlag herrührte von Verflüchtigung der Essigsäure: so könnte die Thonerde sich nicht wieder auflösen durch Erkaltung; übrigens bemerkt man noch dieselbe Erscheinung bei einer sehr sauren Auflösung und in hermetisch verschlossenen Gefäfsen. Weil sie nun nicht von Verflüchtigung der Säure abhängt: so ist klar, dafs sie von der Wärme herrührt, welche die Grundtheilchen (molécules) der Säure und des Alauns entfernend, sie aufser ihrer Wirkungssphäre bringt und ihre Trennung bestimmt; aber so bald die Hitze sich vermindert: so treten dieselben Grundtheilchen wieder aufs Neue in ihre Anziehungssphäre und verbinden sich. Diese Zersetzung scheint mir analog der einer neutralen Auflösung des kohlensauren Kalis oder Natrums durch Wärme, mit dem Unterschiede blos, dafs Kohlensäure, von ihrer Grundlage getrennt, sich sogleich entbindet wegen ihrer grofsen Elasticität und geringen Auflöslichkeit im Wasser, während die Essigsäure immer in der Nähe des Alauns bleibt, weil sie bei der Temperatur, welche die Abtrennung bewirkt, sich nicht verflüchtiget. Es scheint mir ferner, dafs diese Zersetzung viel Aehnlichkeit habe mit der Gerinnung des Eiweifses durch Wärme. Denn zu Folge der Erklärung, welche *Thenard* von dieser Erscheinung gab, rührt sie vom Streben des Wassers her, sich zu verflüchtigen. Daher kommt es, dafs die Grundtheilchen des Wassers und des Eiweifses durch die Hitze aufser ihrer Thätigkeitssphäre gebracht werden und sich trennen. Sie würden sich, ohne Zweifel, aufs Neue verbinden, eben so wie die Elemente der essigsauren Thonerde; aber das Was-

ser ist ein zu schwaches Auflösungsmittel und der Zusammenhang, in welchen die Eiweißstheile traten, zu groſs, als daſs die Auflösung stattfinden könnte."

Die Erklärung Gay-Lussac's gibt der beobachteten Erscheinung, so viel ich sehe, wenig Licht. Wenn er meynt, man müsse annehmen, daſs die Grundtheilchen (molécules) der Säure und der Thonerde durch die Wärme aus ihrer Anziehungssphäre gebracht werden: so sagt er nur von den unsichtbaren Theilen, was von den sichtbaren gilt. Denn dieſs sehen wir allerdings, daſs eine gewisse Menge Thonerde und Essigsäure aus ihrer Anziehungssphäre kommt, indem jene, zuvor aufgelöset, nun bei der Erwärmung niederfällt. Aber dadurch, daſs wir molécules der Thonerde und Essigsäure statt Thonerde und Essigsäure selbst sprechen, bezeichnen wir blos die dunkle Erscheinung mit einem dunklen Worte, wodurch sie wohl nicht aufgeklärt wird.

Gay-Lussac sucht übrigens analoge Erscheinungen auf. Es liegen einige von ihm übersehene, aber längst bekannte, sehr nahe. Denn ganz dieselbe Erscheinung wie die essigsaure Thonerde, bietet der in Zucker gelösete Kalk dar. Kalk nämlich, in Zucker aufgelöset, fällt bei Erwärmung der Auflösung nieder und löset sich wieder auf bei Erkältung derselben. Diese Erscheinung wurde zuerst von *Lowitz* beobachtet. Derselbe sagt in Crell's chemischen Annalen Bd. I. S. 347.

„Eine der sonderbarsten Erscheinungen der klar filtrirten Auflösung des Kalks mittelst Zuckers und Wassers ist diese, daſs sie bei jedesmaligem Aufkochen sehr schnell dick und trübe wird, indem sich der Kalk dabei freiwillig milchweiſs präcipitirt; so

bald aber diese weiſse Mischung erkaltet, löset sich der Kalk von selbst wieder auf und sie wird wie zuvor aufs Neue vollkommen klar und durchsichtig. Diese merkwürdige schwer zu erklärende Erscheinung ist schon von Herrn de Lassone (Mem. de Paris 1773. S. 191—214) bei ähnlicher Behandlung der weinsteinsauren Neutralsalze mit lebendigem Kalke bemerkt worden."

Die letzte Erscheinung, auf die sich Lowitz beruft, wurde auch von *Wenzel* und andern Chemikern bestätiget. Nach *Süersen* ist hiezu der Kalk mit dem Weinstein in solchem Verhältnisse zu verbinden, daſs seine Säure sich eben sättiget, wobei nicht viel weinsteinsaurer Kalk gefällt wird.

Ich habe mich von beiden Erfahrungen durch eigene Versuche überzeugt. Zum Gelingen derselben ist es vorzüglich nöthig den Kalk in einem durchaus von Kohlensäure freien Zustand anzuwenden.

Da übrigens bei allen diesen Erscheinungen doch einzig und allein dieser Punct unsere Aufmerksamkeit erregt, daſs die Wärme, von der wir die Entstehung der Flüssigkeit jedesmal herzuleiten gewohnt sind, hier Erstarrung — und (zum Beweis, daſs keine chemische Zersetzung vorfiel, sondern von einem reinen Wärmephänomen die Rede ist) die nachfolgende Erkältung Wiederauflösung bewirkt: so ist hiemit noch eine von *Gehlen* und *Bucholz* zuerst beobachtete Erscheinung zu verbinden, bei welcher dieselbe, unsern bisherigen Theorien ganz entgegengesetzte, Wahrnehmung noch weit deutlicher und schöner gemacht werden kann.

„Unsere Versuche mit dem Schwefeleisen, sagen diese achtungswerthen Chemiker *) gaben uns Gelegenheit, eine interessante Beobachtung zu machen. Als wir den im Tiegelchen geschmolzenen Schwefel ausgiefsen wollten, war er so dick, dafs man den Tiegel beinahe umkehren konnte, und von dunkelrother Farbe. Wir urtheilten, dafs diefs von zu starker Erhitzung herrühre, stellten das Tiegelchen hin und wogen, da der Zeitpunct des Zugiefsens vorhanden war, geschwinde die nöthige Menge in ein anderes Tiegelchen. Aber mit diesem ging es uns eben so. Als jetzt der eine von uns nach dem ersten Tiegelchen griff, flofs der Schwefel darin, wie Wasser, mit gelber Farbe, so dafs er gänzlich ausgegossen werden konnte. Mit dem Inhalt des zweiten Tiegelchens trat derselbe Fall ein, nachdem es eine Weile gestanden und sich abgekühlt hatte. Man wufste es schon, dafs der Schwefel bei langem Schmelzen dickflüssig werde und man schreibt es einer Veränderung durch den Zutritt der Luft zu: allein das hatte man, unsers Wissens, noch nicht beobachtet, dafs er beim Abkühlen wieder dünnflüssig werde, und diefs mufs auch in der That sonderbar erscheinen. *Fourcroy*, der die Erscheinungen, die der Schwefel in der Hitze zeigt, am vollständigsten beschreibt (Syst. Th. I. S. 198) gedenkt dieser nicht. Dafs der Zutritt der Luft bei dem Dickwerden wirksam sey haben wir Grund zu bezweifeln, da das Dickwerden des Schwefels in starker Hitze in verschlossenen Gefäfsen, wie an freier Luft erfolgt."

*) S. Gehlens Journ. der Chem. Phys. und Mineral. Bd. 4. S. 304 f. u. 309.

Wenn Flüssigkeit, wie gewöhnlich, als Auflösung in Wärme betrachtet wird, so kann der Verlust an Wärme blos Erstarrung, nicht Flüssigkeit nach der Erstarrung herbei führen. Man sieht, dafs diese Erscheinung nicht zu unsern Wärmetheorien stimmt.

Eine grofse Erschütterung erlitten diese auch durch *Davy's* Entdeckung einer Verbindung zwischen Oxygen und Halogen (s. dieses Journ. Bd. 3, S. 265.) welche unter Ausdehnung des Raumumfanges mit Licht und Wärmeentbindung verpufft, ganz der *Black'*schen Theorie von der latenten Wärme zuwider.

Und wer fühlt nicht schon, wenn von den Mitteln die Schmelzbarkeit eines Stoffes zu befördern, den sogenannten Flüssen (welche wie die entgegenstehende Erscheinung noch nicht genugsam untersucht wurde) die Rede ist, dafs wir hiebei mit dieser Theorie von der latenten Wärme nicht ausreichen? Auch in andern Fällen, namentlich wenn wir von Lufterzeugung sprechen, befriediget sie nicht ganz.

Sollte aber nicht schon die Erscheinung, worauf ich so eben anspielte, dafs der Contact verschiedener Stoffe (z. B. des einzeln unschmelzbaren Thons und Kalks) ihre Flüssigkeit herbeiführt, darauf hinleiten, dafs Electricität durch Contact, deren Rolle bei so vielen chemischen Erscheinungen entschieden grofs ist, auch hier mit im Spiele sey? Ohnehin ist Wärme und Licht immer das Zeichen einer raschen innigen Verbindung (d. h. eines heftigen Contactes) in welche die Körper treten.

Indefs wenn *Ritter* in seinen frühesten galvanischen Schriften von der Electricität als einer Grund-

bedingung fast des ganzen Chemismus sprach, wenn *Davy* in seiner berühmten Abhandlung über die chemischen Wirkungen der Electricität durch die sinnreichesten Versuche es darzuthun suchte, dafs chemische Verwandtschaft durch electrische begründet werde: so ist nur diefs zu erinnern, dafs jenes hohe Interesse, welches der Galvanismus — die Contactelectricität — einflösete, einer andern noch nicht genugsam erforschten Electricitätsquelle die Aufmerksamkeit entzog, deren sich die Natur vielleicht am häufigsten bedient.

Ich meyne hier die Electricitätsquelle aus blosen *Krystallisationsformen*, jenen ohnehin noch so wenig erklärten Hieroglyphen der Natur. Haüy sagt sehr schön und richtig, indem er von der achtfachen Electrisirmaschine redet, welche der kleine Krystall eines Boracits darbietet: es gilt auch hier, wie so oft, dafs Körper, die sich am meisten unsern Blicken entziehen zu wollen scheinen, gerade diejenigen sind, welche uns das Meiste zeigen könnten.

Ich setze voraus, was auch der um Krystallographie so verdiente Haüy heraushebt, dafs bei dem Turmalin und Boracit die Electricitätserscheinungen an gewisse Formen gebunden sind, so dafs ein geübter Blick schon den negativen und positiven Pol zu errathen vermag. Es ist aber nicht zu vermuthen, dafs diese merkwürdige Erscheinung der Electricität durch Krystallisationsformen, welche wir im allgemeinen Krystallelectricität nennen wollen und die man bis jetzt nur bei sehr wenigen Mineralien kennt, fast isolirt da stehen werde in der Natur; und wenn Erfahrungen noch nicht ausreichen, so werden wir hier mit einigem Rechte durch das beliebte

Lichtenbergische Wort *Alles in Allem* uns leiten lassen. Indeſs ist doch wenigstens oft wahrgenommen worden, daſs Electricität bei Formänderungen der Körper mit ins Spiel trete, und die Entstehung derselben bei der Krystallisation des Wassers zu Eis hat namentlich Hr. v. Grotthuſs *) sehr schön nachgewiesen. Wenn indeſs schon die electrischen Versuche mit den kleinen Boracit-Krystallen der ihre Schwierigkeiten haben: so werden unsere Forderungen bei noch kleineren Grundformen desto gemäſsigter seyn. Und wenn wir bedenken, welche ungeheure Menge Electricität **) bei jeder Reduction eines Metalls im Spiel ist, die wohl, wie es scheint, bei der überaus schnellen des Knallgoldes und Knallsilbers als zerschmetternder Blitz hervortritt, aber bei den allermeisten Metallreductionen, wenn sie mit minderer Schnelligkeit und Heftigkeit erfolgen, ganz unbemerkt bleibt: so werden unsere Forderungen, die Polarität der einzelnen krystallinischen Grundformen (obwohl schon allein das Phänomen der Krystallisation selbst darauf deutet) als ein allgemeines Gesez nachzuweisen, so lange sehr herabgestimmt werden müssen, bis es etwa gelingt, durch Krystallisation Batterien zu construiren, deren einzelne Glieder Wiederholungen der Turmalinerscheinung sind, was ich indessen bisher auf mancherlei Art vergebens versucht habe. Vielleicht gibt es einen kurzen, bis jetzt nur übersehenen Weg, der hier zum Ziele führt.

---

*) s. Gehlens Journ. der Chem. Phys. und Mineral. Bd. 9. S. 221 ff.

**) s. *Richter's* Berechnung derselben bei Reduction des Hornsilbers in Gehlens Journ. für Ch. u. Phys. Bd. I. S. 386 ff.

So hätte man die bei jeder Oxydation obwaltende Electricität sehr leicht vor Entdeckung der Voltaischen Säule schon durch die blose Belegung polirter Zinkplatten mit reagirenden Papieren entdecken können; — aber zuvor mufste der bei jeder Metallverkalkung vorhandene, jedoch verworrene, Oxydations- und Hydrogenationsprozefs angeordnet werden in der Voltaischen Säule, und dann erst konnte es gelingen, die Oxydation als electrischen Prozefs schon mit einer einzelnen Zinkplatte auf eine so einfache Art darzustellen, wie *Jäger* es that. Das Einfacheste, unmittelbar vor uns liegende, ist bekanntlich am schwersten zu finden *).

Wäre demnach die durch Krystallform bedingte Electricität ein allgemeiner, als bis jetzt unsere Erfahrungen reichen, gültiges Naturgesetz, worauf schon die, bei Krystallisationen von Pickel und andern wahrgenommenen Lichterscheinungen **) zu deuten schei-

*) Einen andern Umstand, welcher den Forschungen über Krystallelectricität im Wege stehen mag, will ich hier noch anmerken. Haüy macht in seiner Physik aufmerksam, dafs alle electrischen Krystalle eine auffallende Verletzung der Symmetrie bei ihrer Bildung verrathen, welche Unregelmäfsigkeit wesentlich, nicht zufällig, zu seyn scheint, wie dieser verdienstvolle Gelehrte sehr schön nachweiset. Sonach scheinet es also blos eine eigenthümliche Verrücktheit in der Krystallbildung, welche die geheimnifsvollen Gesetze derselben verräth.

**) Leider hat man diese höchst merkwürdigen Wahrnehmungen noch nicht zum Experiment erheben können. Die neuesten Erfahrungen hierüber hat Hr. *Müller* gemacht, ein hiesiger ausgezeichneter technischer Chemiker, auf dessen chemische Fabrik ich bei dieser Gelegenheit aufmerksam zu

nen: so würde uns der Zustand der Festigkeit als derjenige gelten, in welchen die krystallinischen Grundformen mit den entgegengesetzten electrischen Polen sich halten; der Zustand des Fluiden entspricht dem durch einen gewissen Temperaturgrad herbeigeführten Indifferenzzustande der Electricität am Turmaline, dessen Folge die höchste Verschiebbarkeit der indifferent gewordenen Grundtheilchen ist. werden aber die krystallinischen Pole auf irgend eine Art gleichnamig electrisch *): so haben wir den Zu-

machen wünsche. Er gedenkt seine Beobachtungen noch weiter zu verfolgen. In der Abhandlung über Krystallelectricität, deren Vorläufer blos, meiner Absicht gemäſs, der gegenwärtige Aufsatz seyn soll, werde ich ausführlicher über diesen Gegenstand sprechen.

*) Die Pole electrischer Krystalle hängen nicht so streng von einander ab, als die Pole einer electrischen Säule. Es fragt sich noch, ob an beiden ganz in demselben Momente und jederzeit mit gleicher Stärke die entgegengesetzte Electricität auftritt, oder ob nicht ein Pol erregbarer seyn könne, als der andere. So schien es mir zuweilen. Dieſs aber ist gewiſs, daſs wenn man den einen Pol erhitzt, während man den andern erkältet, an beiden gleichnamige Electricitäten wahrgenommen werden. Und in den Versuchen von *Aepinus* schien selbst der *Contact* des Turmalins mit einem andern Körper die Art der an demselben auftretenden Electricität zu bestimmen, wodurch obige Ansicht der von Davy aufgestellten Hypothese über den Zusammenhang der chemischen Anziehung mit dem electrischen Contacte noch näher gebracht werden könnte. Priestley sagt in der Geschichte der Electricität (übers. von Krünitz. Berl. 1772) S. 464 f. „Ich weiſs ganz gewiſs, daſs bei dem Verlaufe meiner Experimente beide Seiten des groſsen Turmalins des

stand der Repulsion des expansiv Flüssigen und zwar den Dampfzustand, wenn diese gleichnamige Electricität der Krystalle blos vorübergehend durch Wärme herbeigeführt wird, dagegen aber den bleibend elastischen, wenn der eine Pol an den Krystallen geradezu aufgehoben, vernichtet, wird.

Bei dieser Ansicht der Sache wird, wie man sieht, auch die stets vergeblich aufgeworfene Frage nach Entstehung der Krystallform aus der Flüssigkeit in ihrem rechten Licht erscheinen. Die Ansicht, welche einige Naturforscher von dem unter seinem Gefrierpunkt erkalteten Wasser hatten, dafs nämlich die Krystalle in demselben schon vorhanden seyen (welche sich nur erst bei Erschütterung des Gefäfses an einander reihen) gilt, in einem andern Sinne, wirklich von der Flüssigkeit überhaupt. Die Auflösung jedes festen Körpers durch Wärme wird nämlich, wie jede andere Trennung der Theile, am leichtesten dem krystallinischen Gefüge desselben gemäfs erfolgen. Der Zusammenhang der krystallinischen Grundformen wird aufgehoben; diese selbst aber be-

---

Herrn Dr. Heberden oftmals viele Stunden nacheinander positiv gewesen sind, ohne den geringsten Schein, dafs weder die eine noch andere negativ gewesen wäre. Vielleicht kann die flache Seite dieses Steines, welche beim Heifswerden positiv ist, der Wahrnehmung des Hrn. *Canton* zu Folge, also bleiben; und die Electricität der convexen Seite kann sich verändert haben, wie zum öftern, allein zu geschwind, als dafs ich es wahrnehmen konnte, zu geschehen pflegt. Dieser Umstand ist mir indefs so oft begegnet und ist dermassen merkwürdig, dafs ich denselben, was die Ursache davon auch seyn möge, unmöglich mit Stillschweigen übergehen konnte."

stehen und das Eindringen verschiedener zusammengegossener Flüssigkeiten in einander scheint ihnen zu entsprechen, so daſs zuletzt über die leichtere oder schwerere Zusammenschmelzbarkeit der Metalle auch das Studium ihrer Krystallisationen Aufschlüsse geben könnte. Ueberhaupt kann die als allgemein Körpereigenschaft angenommene Porosität schon allein zur Annahme krystallinischer Grundgestalten aller und also auch der flüssigen Körper nöthigen da doch hiebei wohl niemand an eine rohe Durchlöcherung denken wird. Der Begriff der Form ist von dem der Materie unzertrennlich, und die überall waltende Gesetzmäſsigkeit in der Natur macht eine nothwendig gesetzmäſsige Form, also Krystallisation bei jedem sich frei bildenden Körpertheile, als gehörig zu seiner Natur, anzunehmen. Der Zustand der Flüssigkeit ist also dem der Krystallisation blos in so fern entgegengesetzt, als hier electrische Differenz der einzelnen krystallinischen Grundformen herrscht während dort Indifferenz ist, folglich bei aufgehobenem Zusammenhange der krystallinischen Grundtheile die höchste Verschiebbarkeit derselben stattfindet, was allein das Auszeichnende der Flüssigkeit ist. Schon die gewöhnliche Theorie, welche von den Erscheinungen des Turmalins gegeben wird, betrachtet diesen Stein, wenigstens im erwärmten Zustand, als bestehend aus kleinen Krystallen, die sich electrisch anziehen und stellet also über den Zusammenhang der Theile dieses Minerals dieselben Ideen auf, welche ich über den Zusammenhang fester Körper überhaupt aussprach.

Auch die Ansicht der elastischen Flüssigkeiten, nach welcher die kleinsten krystallinischen Körper-

theile *) als gleichnamig electrisch betrachtet werden, scheinet mir naturgemäſs. Bekannt sind *Volta's* interessante Versuche über die Electricität, welche bei Verdampfung der Flüssigkeiten, wie bei Gasentbindungen, wahrgenommen wird, und mit Recht bemerkte dieser groſse Physiker, daſs hier die Electricitätslehre einiges Licht über die Theorie der Wärme verbreite. Ferner: das Mariottische Gesetz für elastische Flüssigkeiten entspricht vollkommen dem von Volta und Simon aufgefundenen für electrische Repulsion. Und wer dabei an den berühmten Versuch mit jenem Obelisken denkt, der durch blose Befeuchtung der Stricke gehoben wurde, der wird sich nicht wundern **), daſs schwache electrische Repulsionen die ungeheuere Kraft, welche comprimirte Luft und Dampf ausübt, zu begründen vermögen. Dagegen die alte Theorie, die zur Erklärung der Elasticität den Wärmestoff in comprimirte Luft eindringen

*) keinesweges Atome, so klein man sie auch denken mag — denn bei jedem polarisch electrischen Krystall, z. B. dem Element eines zerbrochenen Turmalins, sind mindestens drei unterscheidbare Theile nothwendig vorhanden, die zwei Pole nämlich und die Indifferenzzone.

**) Aber darüber sollte man nachdenken, ob nicht diese ungeheuere Kraft zum Vortheil der Bewegung irgend einer Maschine, mittelst Räderwerke, zu benutzen sey, da doch die Methode hiezu sich selbst darzubieten scheint, indem man abwechselnd dick verflochtene Seile trocken eingelegt, die dann blos naſs gemacht und wieder getrocknet werden dürften. Die Anschwellung der Seile lieſse sich vielleicht durch Einflechtung verschiedener Wasser stark einsaugender Materien erhöhen.

läfst, wie Wasser in einen Schwamm, kann, wenn sich auch nicht andere Einwürfe machen liefsen, wenigstens dem Vorwurf der Rohheit nicht entgehen. Uebrigens darf jene electrische Ansicht darüber nicht verlegen seyn, dafs sich bei Compression der Luft wohl Licht und Wärme, aber keine Electricität zeigt, obwohl hierüber noch sorgfältigere Versuche zu wünschen sind. Ist Licht und Wärme nicht ein Product der Electricität, erscheinend wo reichlich + E u. — E sich verbinden? Eben also, weil ihr Product da ist, sind die differenten Electricitäten nicht wahrzunehmen. So hat *Davy*, bei den sorgfältigsten Versuchen, keine Electricität am Electrometer, während der heftigsten Oxydationen, wahrnehmen können; und dennoch ist sie in Menge dabei vorhanden, und man braucht blos polirte Platten unedler Metalle mit benetzten reagirenden Papieren zu belegen, um vor Augen zu haben eine ganze Menge einzelner galvanischer Ketten. Eben weil die Electricität bei dem Prozesse selbst verbraucht wird, ist sie electrometrisch nicht wahrnehmbar.

Es ist fast überflüssig jetzt noch etwas zur Erläuterung jener drei zuerst erwähnten, bis jetzt noch unerklärten, chemischen Erscheinungen zu sagen, welche die Veranlassung zu diesen Betrachtungen darboten, da diese Erklärung sich nunmehr von selbst ergiebt. Den electrischen am Turmalin sich zeigenden Gesetzen ist es gemäfs, dafs durch eine gewisse Temperatur electrische Differenz, durch noch höhere Indifferenz und endlich durch noch weiter erhöhete der vorigen polarisch entgegengesetzte Differenz hervorgebracht werde. Betrachten wir also Festigkeit und Flüssigkeit aus dem angegebenen elec-

trischen Gesichtspunkte: so kann das nicht befremden, was wir am Schwefel beobachten. Er wird in einer gewissen Temperatur dünnflüssig, d. h. seine Grundkrystalle sind nun electrisch indifferent; in einer höheren tritt neue Krystallelectricität (Polarität der einzelnen Theile) ein, und mit ihr vermehrter Zusammenhang der Grundtheile (Zähigkeit). Durch Erkältung zeigt sich, bei wieder eintretender Indifferenz der Krystalle, aufs Neue Dünnflüssigkeit, wie der erhitzte Turmalin durch verminderte eben so gut, als erhöhete Temperatur electrische Indifferenz, oder Differenz, erhalten kann, je nach dem Grade der Wärme.

Die beiden andern Erscheinungen sind aus gleichem Gesichtspunkte zu fassen. Es kann aus demselben nichts auffallendes haben, dafs erhöhete Temperatur Festigkeit, verminderte erneuerte Auflösung, oder Flüssigkeit, herbeiführe. Wahrscheinlich würde eine noch höhere Erhitzung als Siedhitze, im papinischen Topf, eben so gut, wie Erkältung, erneuerte Auflösung bewirkten. Ueberhaupt wird es aus dem hier erwählten Gesichtspunkte sehr leicht die Lehre von Umkehrung chemischer Verwandtschaften in erhöheter Temperatur (auf trockenem Wege) zu fassen, und andere ganz den krystallelectrischen Erscheinungen entsprechende chemische Processe.

Wenn Dalton eine sehr künstliche Hypothese ersann über die Verbindung der Elemente, um daraus die Erscheinung zu erklären, dafs die chemischen Verbindungen nicht, wie Berthollets Theorie annahm, in allen beliebigen, sondern, wie schon Richter zeigte, nach festen mathematischen Verhältnissen erfolgen, so

scheint mir obige Betrachtung auf eine einfachere Ansicht der Sache hinzuleiten.

Wir bemerken am Turmalin *ein* Paar electrischer Pole, oder *eine* polarische Axe; der Boracit hat 4 Paare, oder 4 sich kreuzende polarische Axen. Den electrischen Krystallgesetzen, so weit wir diese aus den allgemeinen electrischen und aus den Erscheinungen am Boracit errathen können, scheint es gemäfs, dafs, so viele polarische Axen auch an einem Krystall auftreten mögen, doch an jedem nur ein einziger Indifferenzpunkt sey, in welchem die electrischen Axen, von ihm gleichsam ausstrahlend, sich kreuzen. Eine unvollendete Ausbildung der 4fachen Polarität, wie wir sie bei einem sehr schmalen blätterartigen Parallelepipedon, oder bei vierseitigen Tafeln mit von beiden Seiten zugeschärften Endflächen, annehmen können, wird die Doppelpolarität geben; das regelmäfsige Oktaëder möchte zur dreifachen geeignet scheinen; und eine andere krystallinische Kerngestalt, das sechsseitige Prisma, wird die sechsfache, die achtseitige Säule die achtfache Polarität annehmen können. Aber das dreiseitige Prisma würde, wie man sieht, nie als polarischer Krystall aufzutreten vermögen, weil blos an den Ecken die Stelle der Pole seyn kann, deren Axen sich, dem Gesetz zu Folge, in einem Indifferenzpunkte kreuzen müssen, was bei der Gestalt des dreiseitigen Prismas unmöglich ist.

Wenn wir nun chemische Anziehung auf electrische zurückführen, so sehen wir aus dem gewählten Standpuncte leicht ein, warum die Verbindungsstufen nicht, nach Berthollets Ansicht, unendlich viele, sondern blos einzelne bestimmte, nicht continuirlich, sondern sprungweis sich folgende sind, wie

Berzelius so vortrefflich gezeigt hat. Denn zu einer Verbindung 2ter Ordnung z. B. ist eine Doppelpolarität, zu einer der 4ten Ordnung eine 4fache (wie am Boracit) nothwendig. Und es ist in unserer Hypothese kein Grund da anzunehmen, daſs die 2te sich ausbildende Polarität schwächer seyn werde, als die erste; vielmehr erwartet man auf der einen Seite, daſs jede Gattung der chemischen Verbindung eine bestimmte Gröſse der Anziehung (der electrischen) fordere, und auf der andern, daſs die vom Indifferenzpunkt, gleichsam als Strahlen, ausgehenden electrischen Axen sich an Stärke gleich seyen, und daſs demnach die Verbindungsstufen durch eine Reihe von ganzen Zahlen (ohne Brüche) sich werden darstellen lassen, wie es Berzelius wirklich fand.

Es würde unpassend seyn, bei Anwendung dieser Hypothese auf eine Untersuchung, die noch so neu ist, wie die eben erwähnte, sehr ins Einzelne zu gehen. Blos zur Probe wollen wir indeſs, da Oxydation entschieden ein electrischer Prozeſs ist, die verschiedenen Oxydationsstufen betrachten. Wenn Körper, wie die Metalle, oder der Schwefel, ihrer Natur nach zum strahligen Gefüge hinneigen: so sind dieselben schon dadurch zu der ersten einfachen turmalinartigen Polarität geeignet; leicht wird auch die doppelte, dem schmalen, und die vierfache dem vollendet ausgebildeten Parallelepipedon angehörige Polarität eintreten können, so auch die 6fache dem sechsseitigen Prisma entsprechende. Aber schwerer wird bei dieser strahligen Krystallisation die dreifache Polarität, welche nur beim geometrischen Oktaëder, nicht aber beim dreiseitigen Prisma, auftreten kann, sich bilden. Ganz diesen hypothetischen Ver-

muthungen gemäfs fand Berzelius für die Oxydationsstufen blos die Factoren 2, 4, 6, u. s. w. *). Auch

---

*) Was nämlich die Oxydationsstufen, wie sie sich zuerst darstellten, 1; 1 $\frac{1}{2}$; 2; 4 u. s. w. anlangt, die sich ganz so verhalten, wie in der Musik die Consonanzen, welche die *vollkommenen* genannt werden, nämlich *Prim*, *Quint* und *Octav*: so hat Berzelius (s. Bd. 2. S. 317 d. J.) schon gezeigt, dafs die Stufe 1 $\frac{1}{2}$ auf eine noch tiefere deute, zu der sie als 6fache sich verhält; und eben so zeigte Vogler, dafs wenn zur Prim, z. B. C, noch die Quint G kommt, man alsobald, und zwar erst alsdann, das tiefe C mitklingen höre, so dafs also die Quint 1 $\frac{1}{2}$ den tieferen Grundton hervorzurufen scheint, zu dem sie als 6te Stufe sich verhält. Bekanntlich aber stehen *Ton*, *Electricität*, *Oxydation* in sehr nahem Zusammenhange, wie Ritter, unterstützt durch Voglers Bemerkungen, gezeigt hat. Daher wäre es wohl erlaubt, das Spiel des Witzes noch weiter fortzusetzen und aus diesem Gesichtspunkte z. B. von dem Uebersprung des Tons der Orgelpfeife sogleich in die 2te Tonstufe, die Octave, bei Verstärkung des Hauches, oder von Verfertigung wohlklingender Saiten zu reden, die als Geheimnifs hier im alten Nürnberg betrieben wird, aus dem bekanntlich alle Harmonie kam und noch kommt, die in aller Welt auf Stahl- und Messingsaiten ertönt, indem selbst die heidnischen Götter mit Nürnberger Saiten verehrt werden. Ja es liefse sich, da Electricität an die Nerventhätigkeit, Oxydation an den Athmungsprozefs, und Musik an manche unter ihrem Einflusse bewirkte Heilungen erinnert, hier auch sogleich, nach beliebter Weise, auf den Organismus eine Anwendung machen, indem bei Krankheiten gerade diejenigen Tage die schlimmen sind, gleichsam disharmonischen, welche nicht zu der Reihe 2, 4, 6 u. s. w. (der vollkommenen Consonanzen) gehören. Aber es ist leichter, tausend solche Gedanken, im Ernst oder Scherz, hinzuwerfen, als einen einzigen davon wissenschaftlich zu begründen, und ich

also die Zahlen 5, 7, scheinen für die Oxydationsstufen zu fehlen, weil die Natur bei der Krystallbildung sie nicht liebt, wohl 3, 4, 6, 8seitige Säulen, aber keine 5, 7seitige bildend.

Der Alaun, um ein anderes Beispiel anzuführen, krystallisirt als Oktaëder, geht aber, wenn er mehr Kali oder mehr Thonerde aufnimmt, in den Kubus über, d. h. von einer zur 3fachen in eine zur 4fachen Polarität geeignete Gestalt. Auf ähnliche Art, um wieder auf das zurückezukommen, wovon wir angefangen haben, krystallisirt die essigsaure Thonerde mit Ueberschuſs an Säure nach einigen in nadelförmigen Krystallen, die mehr neutrale essigsaure Thonerde aber, in welchem Salze wir, gemäſs *Gay-Lussac's* Versuchen von denen anfänglich die Rede war, die Essigsäure mit doppelt so viel Thonerde verbunden annehmen können, krystallisirt blätterig, d. h. in einer zur Doppelpolarität geeigneten Gestalt.

Ich könnte noch mehrere meiner Hypothese günstige Beispiele anführen, aber es werden sich viel-

---

würde in der That obige Vergleichung blos zu meinem Vergnügen angestellt, aber hier nicht mitgetheilt haben, wenn jene Sätze nicht parallel liefen mit solchen, die man doch gelten läſst und in den ernsthaftesten Werken aufgeführt findet, daſs z. B. die Quint darum besser klinge, als die Quart, und die Terz besser, als die Sext, weil die Seele sich über das Zahlenverhältniſs $1 : 1\frac{1}{4}$ mehr freue, als über das $1 : 1\frac{1}{3}$, oder über $1 : 1\frac{1}{4}$ mehr, als über $1\frac{2}{3}$; und da die Sext, wie die Terz, von den Musikern zu den sogenannten unvollkommenen Consonanzen gerechnet wird, die Quart aber Dissonanz ist: so muſs die Seele sich wieder über das Zahlenverhältniſs $1 : 1\frac{2}{3}$ mehr freuen, als über das $1 : 1\frac{1}{3}$.

leicht auch andere ihr entgegenstehende finden. Ueberhaupt kommt es im Sinne derselben nicht sowohl auf die im Grofsen erscheinende Krystallisation der Massen, als auf die schwerer zu erforschende der Grundtheilchen an. Was ich angeführt habe, wurde auch keinesweges zur Bestätigung, sondern lediglich zur Erläuterung der Hypothese gesagt. Für den Krystallographen ist es eine nicht uninteressante Aufgabe, den höchst wahrscheinlich vorhandenen Zusammenhang nachzuweisen, zwischen den verschiedenen Verbindungsstufen der Körper und den dabei obwaltenden krystallinischen Veränderungen. Ganz im Sinn unserer Hypothese kann übrigens die interessante Bemerkung von Berzelius gefafst werden, wenn er sagt: „Die nach fast allen Verhältnissen erfolgende Vereinigung der Metalle mit einander beim Zusammenschmelzen ist der Salzauflösung im Wasser analog; diese lafst sich in beinahe allen Verhältnissen bewirken; wenn aber das Salz krystallisirt, entsteht eine bestimmte gesetzmäfsige Verbindung des Salzes mit dem Wasser. So auch, wenn aus einer Mischung von Metallen durch Erniedrigung der Temperatur krystallinische Legirungen entstehen, von welchen man die noch flüssige Mischung abgiefsen kann, ist das Krystallisirte eine feste und bestimmte Verbindung." Liegt hier nicht am Tage der Zusammenhang zwischen chemischen und krystallinischen Gesetzen und hat also nicht die Chemie, welche nach gewöhnlicher Definition blos die Materie als solche, nicht ihre Gestalt, beachtet, auf ihrem gegenwärtigen Standpuncte ganz vorzüglich auch die letztere zu berücksichtigen?

Zum Schlusse will ich noch zwei Bemerkungen beifügen: zuerst

über das Verhältniſs der bisher aufgestellten Ansicht zu Blacks Theorie von der latenten Wärme.

Wenn wir so oft Wärme und Licht bei der Vereinigung beider Electricitäten auftreten sehen, so ist es wohl umgekehrt erlaubt, Wärmebindung bei Spaltung der Electricitäten anzunehmen, so schwer dieses auch (namentlich beim Turmalin) durch Versuche nachzuweisen seyn möchte. Die Theorie, welche mit so vieler Wahrscheinlichkeit die Electricität als zerlegte Wärme betrachtet, kommt noch leichter zum Ziele und kann die Erscheinungen der bei Zustandsveränderungen der Körper latent werdenden Wärme geradezu auf turmalinische Gesetze zurückeführen. Der Indifferenzzustand am Turmalin ist nämlich wahrscheinlich eine schon anfangende Umkehrung der Polarität durch Spaltung jedes Pols in zwei sich überaus nahe gelegene und dadurch gegenseitig sich haltende. Durch höhere Erwärmung überwiegt die neue durch Spaltung der alten entstandene Polarität, durch Erkältung im Gegentheil wird jene neu gebildete aufgehoben; und eben diese Aufhebung einzelner, auch noch so schwacher, Electricitäten ist, wie wir bei den schwachen Entladungen einzelner im Contact befindlicher heterogener Metallpaare sehen, wenn sie in Menge erfolgen (bei einer groſsen voltaischen Säule) von Wärmeentbindung begleitet. Der Wärmegrad, welcher durch Vereinigung der beiden Electricitäten an der Londner groſsen Säule hervorgebracht werden kann, ist nach *Davy's* Ausdrucke „ungeheuer" zu nennen. Können wir also zweifeln, wenn zusammengehäufte, auch noch so kleine,

für unser Aug verschwindende, electrische Krystalle (deren Indifferenz, daher Verschiebbarkeit nach allen Seiten, uns die Erscheinung einer Flüssigkeit darbietet) polarisch werden, dafs, so ferne die Pole rasch zusammentreten, auch ein Theil der Electricität dieser Millionen von Krystallen sich nicht blos halten, sondern sich wirklich vereinigen und daher aus dieser Vereinigung Wärme hervorgehen werde? Diese Auffassung der Sache scheinet mir ganz einfach und was ich hier gesagt habe, heifst, wie jeder sieht, in die Sprache der alten Theorie übersetzt, nichts anders, als: Wärme wird frei, wenn ein Körper vom flüssigen Zustand in den festen übergeht. Man sieht zugleich, dafs alles was in Blacks Wärmelehre als Thatsache dasteht auch nach obiger Hypothese sehr wohl erklärbar ist. Die Anwendung nämlich auf Dampfbildung ist leicht.

Ich will dafür lieber bemerken, dafs bei der sogenannten latenten Wärme auch jene bestimmten Verhältnisse walten, über deren Erklärung wir vorhin sprachen, und dafs Blacks Theorie der Wärme eben dadurch mit der vorhin aufgestellten in neue Berührung tritt. Im Wasser fand nämlich Black 140° F. gebundene Wärme, im Dampf bei einem Versuche 940° F. bei einem andern 739° F. Das Mittel zwischen beiden ist 839 ½°; und wirklich fand Black, als er Wasser vollständig wollte verdampfen lassen auf einer, über glühendes Eisen gestellten, Schüssel, 810° F., welche Zahl sicherlich wohl darum zu klein ist, weil die allerletzten Spuren der verdampfenden Feuchtigkeit nicht mehr wahrnehmbar sind. Wir dürfen also sicherlich nach Blacks Versuchen 839 ½ oder 840° latente Wärme im Dampf anneh-

men, d. i. (da 840 = 6. 140) sechsmal so viel als im Wasser.

Ich komme nun 2tens auf das Verhältniſs, in dem meine Hypothese mit der Berthollet'schen Theorie steht, welche die chemische Anziehung auf allgemeine Körperanziehung zurückeführt. Man wird sich aus der Abhandlung von Delamétherie (Bd. 2. S. 30 dieses Journ.) erinnern, daſs dieser zeigt, oder vielmehr als schon von *Büffon* bewiesen anführt, wie sehr bei dieser Anziehung in der Nähe die Gestalt der angezogenen Theile in Betrachtung komme (oder die Krystallisation); ja daſs allein auf diesem Wege die Theorie der allgemeinen Körperanziehung sich auf die Chemie anwenden lasse. Die Davysche electrische Theorie von der chemischen Verbindung nimmt auf Krystallisation gar keine Rücksicht. Die von mir aufgestellte Ansicht söhnet beide Theorien in dieser Beziehung wenigstens aus, in ihre Mitte tretend, sowohl die Krystallisation, als die electrischen Gesetze beachtend.

Büffon weiſs keinen Grund der verschiedenen Aneinanderreihung seiner Krystallformen nachzuweisen, wenn er nicht sagen will, es finde bei den chemischen Verbindungen und Trennungen der Körper ein Bestreben Statt nach der gröſstmöglichen Dichtigkeit, was die Erfahrung nicht bestätiget. Aber mit Hinsicht auf die durch jene Krystallisation bedingte Electricitätserregbarkeit wird das Ganze verständlich. Ja sogar, da bei zusammengesetzten Körpern sich die Polarität ein und des andern Stoffes einzeln umkehren kann, den krystallelectrischen Gesetzen gemäſs, wodurch nothwendig eine neue Zusammenreihung der Theile (gewissermassen die umgekehrte der vorigen) veranlaſst wird: so wird hiedurch begreiflich, was

so mannigfache Erfahrungen bestätigen, dafs zwei Körper höchst verschieden im äufsern Ansehen und doch sich gleich in den chemischen Bestandtheilen seyn können.

Ich weifs es, dafs ich in diesem ganzen Aufsatze blose Hypothesen vorgetragen habe; aber man mufs die Erscheinungen, von denen bisher die Rede war, entweder unerklärt lassen, oder sich mit Hypothesen begnügen. Ich will wünschen, dafs die meinige bald durch eine bessere verdrängt werde. Ohnehin gehören physikalische Theorien lediglich der Zeit und der wissenschaftlichen Stufe an, wo sie entstanden. Denn die Natur spottet aller. — „Es ist wunderbar" pflegte ein liebenswürdiger, als redlicher Naturforscher bekannter, Greis nicht ungern zu sagen, wenn er wegen Erklärung einer Naturerscheinung befragt wurde; und er gab damit wirklich den Grund der Gründe, das letzte Wort an aller noch so tiefsinnigen Theorien. Aber eben darum wird der wahre Physiker sich, wenn er eine Theorie hinstellt, nie mehr anmassen, als was dieser Ausdruck buchstäblich sagt: Beschauung einer wohlgeordneten Gruppe von Erscheinungen darzubieten. Auch in diesem Sinne mag man „Physik als Kunst" treiben, worüber Ritter einmal in anderer Bedeutung sprach. Mich dünkt aber in unserm Falle, dafs die angegebenen und noch mehrere andere Erscheinungen aus dem erwählten Standpunkt im Einzelnen und Ganzen gut überschaut werden können.

Mittel,

das

gewöhnliche Trinkwasser vor dem Verderben zu schützen, und Leichname den ägyptischen Mumien gleich zu machen;

von

F. SERTÜRNER in Eimbeck *).

Reines Wasser hält sich bekanntlich Jahre lang unter allen Himmelsstrichen gut, und das Verderben des Fluſs- und Quellwassers rührt nur von dem theils darin schon vorhandenen, theils aus den Aufbewahrungsgefäſsen zutretenden, extractiven Theilen her.

Man hat bisher entweder bereits verdorbenes Wasser durch verschiedene Mittel wieder herzustellen, oder es auf mancherlei Wegen gegen das Verderben zu schützen gesucht.

Letzteres kann auf zweierlei Art geschehen: entweder, indem man die extractiven Theile ausschied, zersetzte, oder indem man der Wirkung des Was-

---

*) Auszug aus einer dem Hrn. Akademiker Gehlen vom Hrn. Verf. gefällig mitgetheilten Abhandlung. G—n.

sers auf jene Stoffe Grenzen setzte, dadurch dafs es an andere Stoffe gebunden wurde, die es beherrschten, so, dafs es nun nicht mehr auf die vorige Weise wirksam seyn konnte. Auf diese letztere Weise schützt das Kochsalz und andere Salze, so wie der Spiritus, organische Substanzen vor dem Verderben, weil sie das Wasser anziehen und die organische Substanz so fast aufser dessen Wirkungskreis kommt.

Unter die Stoffe, welche auf letztere Weise das Wasser gegen das Verderben sichern, gehört nach meiner Erfahrung der *gebrannte Kalk*, der sich dazu auch durch seinen Preis empfiehlt. Man läfst dazu unter einen Kubikfufs Wasser ein Quentchen gebrannten und mit etwas Wasser zu Pulver gelöschten Kalk rühren. An der Luft überzieht sich das Wasser mit einer Rinde von kohlensaurem Kalke; dieser Verlust wird ihm aber durch den zu Boden gefallenen überflüssigen Kalk wieder ersetzt. In verschlossenen Gefäfsen ist daher kein solcher Ueberschufs nöthig und man setzt nur so viel zu, wie sich im Wasser auflösen kann.

Dieses Verfahren ist denen zu empfehlen, welche in Fabriken und Laboratorien grofse Wassermassen bedürfen, und ich selbst lasse seit mehreren Jahren in einem grofsen Kühlgefäfse ein und dasselbe Wasser anwenden, welches sich stets gut erhält. Will man solches Wasser von dem Kalk befreien, um es trinkbar zu machen, so schütte man so lange kohlensaure Talkerde hinzu, bis Fernambuckpapier nicht mehr verändert wird. Es bildet sich dadurch kohlensaurer Kalk, der zu Boden fällt, das Wasser wird trinkbar, ist aber auch wieder dem Verderben unterworfen.

Aufserdem, dafs der Kalk dadurch wirkt, dafs er das Wasser beherrscht und es abhält, die Veränderung beigemischter Stoffe zu begünstigen, reiniget er auch das Wasser und giebt ihm einen hohen Grad von Durchsichtigkeit, indem er sich mit den im Wasser aufgelösten färbenden Stoffen zu unauflöslichen Verbindungen vereinigt *).

* * *

*) Man sieht leicht ein, dafs die Beherrschung eines Stoffes durch einen andern immer nur relativ seyn kann. In gläsernen, wohl auch manchen metallenen Gefäfsen mag das Mittel des Verf. hinreichen; bei hölzernen ist es aber schon anders, hier reagirt nun zunächst der Kalk. Bei den harzigen Hölzern wird diese Reaction vielleicht nicht so stark seyn; bei den übrigen aber, besonders solchen, welche, wie das Eichenholz, Lohe enthalten, wird durch zugesetzten Kalk für die Aufbewahrung des Wassers höchst wahrscheinlich mehr verdorben, als dadurch gewonnen wird, und dieses dürfte auch durch das vorherige Auslaugen der Fässer nicht sehr abgeändert werden. Denn der Kalk wird auf die Substanz des Holzes selbst wirken und sie verändern, und durch diese Veränderung werden auch Stoffe erzeugt werden, mit welchem der Kalk keine schwerauflösliche Verbindung bildet, die also durch ihn nicht aus dem Wasser fortgeschafft werden, letzteres also färben und zum Verderben geneigt machen müssen. Uebrigens scheint bei der Angabe der Menge des Kalks vielleicht durch einen Schreibfehler ein Irrthum eingetreten zu seyn. Angenommen 1 Kf. Wasser zu 48 Pfund, und die Menge des zur Auflösung des Kalks erforderlichen = 700 : 1; so würden 48 Pf. Wasser (= 6288 Drachmen) 8,98 oder nahe 9 Drachmen Kalk *blos zu ihrer Sättigung* bedürfen. Angenommen nun ferner, dafs der Benutzung des vom Verf. gemachten Vorschlags, z. B. auf Seereisen, von der vorhin angeführten Seite nichts entgegenstehe, so dient folgendes zur Beur-

Das Verfahren, thierische Körper gegen die Fäulniſs zu sichern und sie in eine Art von Mumien zu verwandeln, besteht in Folgendem.

Der dazu bestimmte Leichnam wird so viel wie möglich von Eingeweiden befreiet, ohne groſse äuſsere Verletzung. Nachdem die leeren Höhlen gehörig ausgestopft worden, wird solcher in einem schicklichen Behälter mit einem gesättigten spirituösen Galläpfelauszug, dem man bis zum säuerlichen Geschmack Schwefelsäure zugesetzt hat, übergossen, bis er davon ganz bedeckt ist. Nachdem er so ungefähr den Sommer hindurch gelegen, kann man ihn am besten im Winter der freien Luft aussetzen, und ihn, wenn dieses die wärmere Witterung nicht mehr gestattet, zum zweiten Mal in den geistigen Galläpfelauszug, am besten einen frischen Antheil desselben, legen. Der Weingeist hält unter dieser Zeit das Wasser gefesselt, so daſs keine Fäulniſs eintreten kann, und unterdessen erhält der aufgelöste Gerbestoff Gelegenheit, überall einzudringen und sich mit der Muskelsubstanz zu verbinden, wodurch diese in ein Tannat verwandelt wird, welches der Einwirkung des Wassers widersteht und an freier Luft leicht austrocknet. Man kann auch, um den so behandelten Leichnam den alten Mumien noch ähnlicher zu machen, ihn einige

---

theilung seines zweiten Vorschlages zur Wiedertrinkbarmachung. Jene 8,98 Kalk erfordern 6,84 Kohlensäure, welche (nach *Bucholz's* Angabe) in 21,36 gewöhnlicher leichter kohlensaurer Magnesia enthalten sind, wobei aber noch die Frage ist, ob diese Menge Magnesia, bei ihrer Unauflöslichkeit und dem Zustande, in welchem sie die Kohlensäure darbietet, hinreichend seyn würde. *G—n.*

Zeit in einer heifsen Mischung aus Schiffspech, etwas Terpentin und wohlriechenden Harzen halten, oder ihn, wiederholt in eine Auflösung wohlriechender Harze in Leinölfirnifs tauchen, wodurch auch der vorher wohl ausgetrocknete Leichnam eine längere Dauer erhält.

Den geistigen Galläfelauszug kann man am besten so bereiten, dafs man die Galläpfel mit Wasser auszieht, den Auszug bis zur Honigdicke abdampft und dann möglichst wasserfreien Weingeist zusetzt.

Ich habe ein Kind von 16 Monaten und einen Kranich auf die angeführte Weise präparirt. Bei gröfsern Leichen wird es vielleicht nöthig seyn, von Zeit zu Zeit frischen Aufgufs anzuwenden, je nachdem der Gerbestoff des ersten erschöpft ist, und der Weingeist durch die angezogenen wässerigen Theile geschwächt worden. Aus der abgegossenen Flüssigkeit kann man dann, nach Zusatz von etwas Kohlenpulver, den Spiritus abdestilliren, zu ähnlichem Gebrauche.

Das angegebene Verfahren der Einbalsamirung hat noch das Gute, dafs die Form des so behandelten Körpers nicht sehr verliert, und die Gesichtsbildung sehr kenntlich bleibt.

Untersuchungen
über den
flüssigen Zucker aus Stärkmehl
und über
Umwandlung süßser Materien in gährungsfähigen Zucker,

von

VOGEL in Paris.

Kein Chemiker war bis jetzt noch dahin gelangt, Zucker durch chemische Mittel zu gewinnen.

Fourcroy und einige andere Gelehrte haben allerdings schon vermuthet, dafs man vielleicht einst darauf kommen werde, Stärkmehl in Zucker zu verwandeln, indem diese beiden Stoffe in ihren wesentlichen Bestandtheilen sich sehr nähern.

„*Das Stärkmehl*, sagt Fourcroy, *zeigt sich etwas weniger kohlenhaltig, als das Gummi; man könnte es unmittelbar neben den Zucker setzen, und die Folge wird lehren, dafs es wirklich, durch eine*

eigene Umänderung seiner Bestandtheile *) *geschickt sey, ihn zu bilden* **)

Ueber das Gummi sagt derselbe Chemiker folgendes: „*Es ist nicht unwahrscheinlich, daſs man dahin gelangen werde, Gummi in eine zuckerartige Materie umzuwandeln; ich habe schon öfters bemerkt, daſs eine Gummiauflösung in Wasser, durch die man oxydirt salzsaures Gas streichen lieſs, einen zuckerigen und dabei sehr bittern Geschmack annahm. Diese neue Ansicht kann zu vielen Untersuchungen und daraus entspringenden sehr nützlichen Resultaten Anlaſs geben.*“

Man sagt sogar daſs mehrere Schriftsteller behaupten, Umwandlung des Satzmehls in eine zuckerartige Materie bewirkt zu haben. Aber wie hätte eine so wichtige Sache ihnen gelingen, und doch von ihnen verschwiegen, oder auf eine unentschiedene und zweideutige Art angekündigt werden können?

Bei Ueberblickung der von den Physikern öffentlich bekannt gemachten Arbeiten, scheint es unstreitig Herrn Kirchhof, Mitgliede der kaiserl. Akademie zu Petersburg, vorbehalten gewesen zu seyn,

---

*) Beim Malzen des Getreides nämlich war es schon lange bekannt, daſs der Kleber zum Theil ausgeschieden werde, indem er den Keim bildet, das Stärkmehl aber in Zucker sich umwandle. *d. H.*

**) Das Stärkmehl ist, nach M. M. Gay-Lussac und Thenard zusammengesetzt aus

Kohlenstoff . . .	43,55
Sauerstoff	49,68
Wasserstoff . . .	6,77
	100.

das Stärkmehl in eine gummige *) und diese in eine zuckerige Materie zu verwandeln.

Seine Entdeckung, welche eine neue Laufbahn der vegetabilischen Analyse öffnet, und welche zu den interessantesten Resultaten führen kann, hat mich bewogen, diese neuen Thatsachen weiter zu verfolgen.

Meine ersten Versuche, die ich einzeln im Journal de Physique anführte, unterscheiden sich beinahe in nichts von denen des Hrn. Kirchhoffs, als höchstens darin, dafs ich bemerkte, wie sich schon nach einem zweistündigen Kochen eine Quantität zuckerartiger Materie bildete, und dafs das Verhältnifs von zwei Hundertel Schwefelsäure mehr Zucker als das von einem Huntertel gab, welches der Petersburger Chemiker vorschreibt.

Seitdem habe ich meine Versuche mit der gröfsten Sorgfalt fortgesetzt, in der Absicht diese zuckerartige Materie und die Art ihrer Entstehung genauer kennen zu lernen.

Um die Idee ganz zu verbannen, dafs der Zuckerstoff das Resultat einer blosen Ausziehung sey, (ein Stoff der, entgangen der Gährung, verlarvt wäre

*) Hr. Bouillon-Lagrange hat schon ein Mittel entdeckt, das Stärkmehl in kaltem Warser auflöslich zu machen, durch eine schwache Röstung, wodurch es dem Schleim ähnlich wird. S. Bulletin de pharm. tom. III. pag. 395.

Vogel.

Schon wurde auch in England die Umwandlung des Stärkmehls in Gummi fabrikmäfsig benützt, wovon so eben S. 32 die Sprache war. *d. H.*

in dem Stärkmehl) so wusch ich dieses vor dem Gebrauch in einem Strome kalten Wassers.

Wohl ausgetrocknet und wieder fein zerrieben, wurden 2 Kilogr. davon mit 8 Kilogr. Seine Wasser und 40 Grammen Schwefelsäure von 66° vermischt.

Sodann liefs ich die Masse in einem silbernen Becken 36 Stunden lang sieden. Nur in der ersten Stunde des Kochens ist das Gemenge der Gefahr des Verbrennens ausgesetzt, daher man es beständig mit einem breiten hölzernen Spatel umrühren mufs. Sodann wird die Masse viel flüssiger und darf nur noch von Zeit zu Zeit umgerührt werden. Es ist wesentlich, so viel Wasser beständig zuzugiefsen, als durch das Verdunsten verloren geht.

Nachdem die Flüssigkeit genug gekocht, und nach dem Erkalten mit Holzkohle und Kreide behandelt worden, filtrirt man das Ganze durch Wollenzeug.

Die Flüssigkeit, beinahe zur Syrupsdicke gebracht, läfst man erkalten, damit eine neue Menge schwefelsaurer Kalk zu Boden falle. Dann wird sie klar abgegossen und verdünstet.

Der auf diese Art in einem silbernen Gefäfs mit 2 Hundertheil Schwefelsäure erhaltene Syrup, war viel süfser und nicht so gefärbt, als der in einem Gefäfs von verzinntem Kupfer bereitete.

Ueberhaupt ist die Anwendung des letzten Gefäfses nicht zu empfehlen. Das Zinn wird durch das lange Kochen sehr angegriffen. Man gebraucht besser ein Gefäfs von Blei.

Die 2 Kilogrammen, welche mit 2 Hunderttheilchen Schwefelsäure gekocht wurden, gaben, nach mehreren vergleichenden Versuchen, bald etwas we-

Um mich davon zu überzeugen, gofs ich Alkohol in geringem Verhältnisse zu dem Syrup aus Stärkmehl; der alsobald entstehende Niederschlag bestand aus schwefelsaurem Kalk und Gummi; nachdem ich ihn davon getrennt hatte, fuhr ich fort, Alkohol in den abgeklärten Syrup zu giefsen. Dieser zweite Niederschlag war die nämliche gummige Materie, ohne jedoch mit einem schwefelsauren Stoffe vermengt zu seyn; seine Auflösung im Wasser wurde durch salzsauren Baryt nicht getrübt.

Ich habe mich indefs nicht mit diesem Versuche begnügt; denn man könnte mir einwenden, dafs die Schwefelsäure, chemisch verbunden mit Gummi, dieses nicht verlasse, um mit Baryt sich zu vereinen. Ich lösete daher dieses Gummi in Barytwasser auf; die Flüssigkeit wurde bis zur Trockne verdunstet und die Masse stark roth geglüht im Platinatiegel. Hier hätte die Schwefelsäure frei werden müssen, und gewifs würde sie sich des Baryts bemächtigt haben; ferner, diese schwefelsaure Verbindung würde zersetzt worden seyn durch die Kohle des Gummi, und umgewandelt in eine Schwefelverbindung; aber die Salzsäure, auf diese geglühte Masse gegossen, entwickelte daraus nichts als Kohlensäure und keine Spur von geschwefeltem Wasserstoffgas, an essigsaurem Blei-Papiere bemerkbar.

Ueberdiefs entwickelte dieses im offenen Feuer destillirte Gummi weder schweflige Säure, noch geschwefeltes Wasserstoffgas.

Es ist also keine Verbindung aus einem Hydrat des Stärkmehls mit Schwefelsäure; was uns einen neuen Beweis giebt, wie sehr man sich hüten müsse,

lypothesen aufzustellen, ehe man die Erfahrung zu ath gezogen hat.

Ich stellte dieselben Versuche an mit von Gumi durch Alkohol gereinigtem Syrup, welcher den ılzsauren Baryt nicht niederschlug; allein ich konnte icht die geringste Spur von Schwefelsäure entdecken.

Diese Versuche mufsten mich unmerklich dain führen, die Wirkung der mit Wasser verdünnn Säuren auf einige andere Substanzen zu erforhen. Der Milchzucker zog zuerst meine Aufmerkmkeit auf sich, um so mehr da ich schon die verehrte Auflöslichkeit dieser Substanz in Wasser ıch der Behandlung mit Säuren bemerkt hatte *).

Ich liefs 100 Grammen Milchzucker mit 400 rammen Wasser und 2 Grammen concentrirter :hwefelsäure 3 Stunden lang kochen, immer wieder e durchs Verdampfen verloren gehende Menge 'assers zugiefsend. Nach Sättigung der freien Säure it kohlensaurem Kalke wurde filtrirt.

Die Flüssigkeit, obwohl hell, war schwach gefärbt. ıngsam in einer Trockenkammer verdunstet, blieb ı dicker gelblicher Syrup, der sich nach einigen ıgen in eine krystallinische Masse verwandelte.

Diese dem Farinzucker ähnliche Materie ist von ɔl süfserem Geschmacke, als die concentrirteste ısserige Auflösung des Milchzuckers. Ihr ausnehɔnd zuckeriger Geschmack liefs mich vermuthen, fs sie wirklicher Zucker sey, und geeignet zur 'eingährung.

In der That, kaum hatte ich diesen Stoff unter ı günstigen Bedingungen mit Hefen in Wasser

*) S. d. Journ. Bd. 2. S. 342 ff.

eingerührt, als die Weingährung auf die lebhafteste Art sich einstellte, während der Milchzucker niemals gährt; eine Thatsache, die allen Chemikern wohl bekannt ist und die ganz neuerdings aufser Zweifel gesetzt wurde, durch vielfältige Versuche von Bucholz *).

Die vergohrne Flüssigkeit gab eine beträchtliche Menge Alkohol. Abändernd das Verhältnifs von 3, bis zu 4 und 5 Hundertel Schwefelsäure erhielt ich beständig, und vorzüglich bei $\frac{5}{100}$ Säure, sehr süfse Krystalle, die mit der gröfsten Leichtigkeit in Gährung kamen.

Mit 2 oder 3 Hunderttheilen Salpetersäure konnte ich den Milchzucker nicht in gährungsfähigen Zucker verwandeln.

Drei Grammen Salzsäure verwandelten den Milchzucker in einen sehr zuckerigen Syrup, geeignet in Weingährung überzugehen, indefs zwei Grammen des stärksten Essiges keine Veränderung im Milchzucker hervorbrachten.

Alle diese verschiedenen bis zum krystallisirbaren Zustand eingedickten Syrupe unterscheiden sich vom Milchzucker nicht nur dadurch, dafs sie in Weingährung kommen, sondern auch, weil sie sehr auflöslich im Alkohol sind, eine Eigenschaft, die der Milchzucker nicht hat. Bis zum trockenen Zustand bei gelindem Feuer verdampft, bleibt eine weifse, körnige und ausnehmend zuckerige Materie zurück.

Es entsteht nun die Frage, welche Wirkung die Schwefelsäure auf das Stärkmehl und den Milchzucker habe, um beiden entweder das zu entziehen,

---

*) S. d. Journ. Bd. 2. S. 359.

was den Zuckerstoff verlarvt, oder vielmehr diese Substanzen in zuckerige und gährende Materien umzuändern. Ich läugne nicht, daſs es sehr schwer und über mein Vermögen ist, eine deutliche und überzeugende Theorie dieser Verwandlung zu entwerfen; und wenn ich einige Ideen darüber wage, so wird dieſs mit vieler Zurückhaltung geschehen.

Mehrere Gelehrte sind geneigt zu der Meinung, daſs der Zucker schon ganz gebildet in dem Stärkmehl liege, und daſs die Schwefelsäure nur den Stoff, der ihn noch gebunden hält, auflöse und zerstöre.

Man kann sich der Bemerkung nicht enthalten, daſs noch sehr viel Unbestimmtes in dieser Vorstellungsart liege, und daſs sie überdieſs auf keiner directen oder indirecten Erfahrung beruht. Nach dieser Hypothese müſste man sich ferner eine ganz neue Verbindung denken, eine Verbindung des Zuckers mit einem Körper, der ihn unauflöslich mache in kaltem Wasser; und bis jetzt hat sich uns der Zucker noch nie in einer ähnlichen Verbindung gezeigt.

Andere Gelehrte haben angenommen, daſs die Wärme schon allein eine solche Umänderung des Satzmehls in eine zuckerige Materie bewirken könne; eine Thatsache, die, wenn sie zu beweisen wäre, ein neues Licht auf die Gährungstheorie *Fourcroy's* werfen würde.

Ich lieſs daher Stärkmehl mit Wasser vier Tage lang kochen, die Masse kam zuletzt in einen sehr flüssigen Zustand; die filtrirte Flüssigkeit wurde abgedünstet, und lieſs einen dicken sehr bittern Schleim zurück, der jedoch nicht den geringsten süſsen Geschmack hatte. Das auf dem Filtrum zurückgebliebene Stärkmehl widerstand der Wirkung des sie-

denden Wassers und stellte eine hornige sehr harte Materie dar.

Es bleibt also noch zu erforschen übrig, ob die Schwefelsäure, oder auch, ob das Stärkmehl selbst zersetzt werde.

Nach einem Brief aus Petersburg zu schliefsen, scheinen die russischen Chemiker anzunehmen, dafs eine Zersetzung der Schwefelsäure stattfinde.

Um dieser Erscheinung auf den Grund zu kommen, mufste man die Versuche in verschlossenen Gefäfsen anstellen. Demnach brachte ich in eine tubulirte Retorte 100 Grammen Milchzucker, 4 Grammen Schwefelsäure und 400 Grammen Wasser; an dem Hals der Retorte war ein tubulirter Recipient angepafst, von dem eine gekrümmte Röhre ausging, eingesenkt in eine Flasche mit Barytwasser; und von dieser ging eine andere gekrümmte Röhre aus, welche unter eine mit Wasser erfüllte Glocke geleitet war.

Ich liefs 3 Stunden lang kochen. Aufser der Luft der Gefäfse entwickelte sich kein Gas. Ein Stückchen blaues Papier, in den Hals der Retorte gebracht, röthete sich nicht; das Wasser, welches in den Recipienten überging, war ohne Geschmack; es röthete das Lakmuspapier nicht, hatte auch keinen Geruch nach schwefeliger Säure, und brachte weder im Kalkwasser, noch im salzsauren Baryt oder essigsauren Bley einen Niederschlag hervor; es enthielt also weder schwefelige Säure noch Schwefelsäure, Essigsäure, oder Kohlensäure; mit einem Wort: es war nichts als reines Wasser.

Das Barytwasser, durch welches die Gasblasen gingen, die sich während der Operation entbanden,

war nicht im geringsten getrübt, und das Gas, welches unter die Glocke ging, war nichts als Luft aus den Gefäſsen.

Es ist offenbar, daſs die Schwefelsäure nicht die geringste Zersetzung erlitten hatte; nichts destoweniger war der Milchzucker zersetzt; er hatte einen sehr zuckerigen Geschmack; nach der Sättigung mit Kreide kam er mit Hefen sehr leicht in Gährung.

Es war also zu untersuchen, wie die Schwefelsäure diese Art der Zersetzung bewirke. Daher wiederholte ich den nämlichen Versuch, in verschlossenen Gefäſsen, mit 100 Grammen Milchzucker, 400 Grammen Wasser, und 4 Grammen Schwefelsäure. Während der Operation entband sich kein Gas, wie bei dem ersten Versuch.

Dann dickte ich die Flüssigkeit ein, nachdem ich vorher 5 Grammen Kali, um die Säure zu sättigen, in einem genau abgewogenen Gefäſs hinzugethan.

Die auf diese Art bis zur Trockenheit abgedampfte Masse, hätte, nach den dazu verwandten 100 Grammen Milchzucker, 4 Grammen Schwefelsäure und 5 Grammen Kali, 109 Grammen an Gewicht betragen sollen; aber sie wog deren nur 98. Es gingen also 11 Grammen dabei verloren. Dieser Versuch wurde noch zweimal wiederholt, es erfolgte immer ein Verlust von 9. bis 11 Grammen, was im Mittel genommen einen Verlust von ohngefähr 10 Grammen geben wird.

Dieser Verlust war zu merklich, um von einem beim Abwägen begangenen Irrthum herzurühren, da dieses mit der gröſsten Sorgfalt vorgenommen wurde.

Hieraus ist demnach zu schliefsen, dafs dieser Verlust an Gewicht durch eine, auf Kosten des Milchzuckers gebildete, Menge Wassers entstanden sey; und diefs mit so mehr Grund, da sich bei dem Kochen weder eine Gasart, noch Säure, noch flüchtiger Stoff entbunden hatte.

Alle diese Versuche mit dem Milchzucker wurden auf gleiche Weis mit Stärkmehl wiederholt, nur dafs man eine weit gröfsere Menge Wasser beifügen mufste, um das Anbrennen der Materie zu verhüten. Man erhielt die nämlichen Resultate als beim Milchzucker.

Folgerungen.

Aus dem Vorhergehenden erhellt:

1) Das Stärkmehl und das Satzmehl der Erdäpfel, welches man mit schwefelsaurem Wasser kochen läfst, verwandelt sich in eine flüssige zuckerige Materie, deren Menge dem dazu verwandten Stärkmehl gleich kommt.
2) Diese Materie ist geschickt, in Weingährung überzugehen.
3) Der Syrup aus Stärkmehl ist zusammengesetzt aus einer gummigen und zuckerigen Materie, in veränderlichen Verhältnissen.
4) Der in einer Darrekammer langsam abgedunstete Syrup stellt eine elastische vollkommen durchsichtige Materie dar.
5) Die gummige Materie besitzt alle Eigenschaften des wahren Gummi, ausgenommen die, vermittelst der Salpetersäure, Schleimsäure zu bilden.

6) Weder dieses Gummi noch die zuckerige Substanz enthält Schwefelsäure vereint.

7) Die Hitze des siedenden Wassers reicht allein nicht zu, das Stärkmehl in diese Zuckermaterie umzuändern; man erhält blos eine bittere, hornartige, im kochenden Wasser unauflösliche Substanz.

8) Der Milchzucker, mit 2, 3, 4 oder 5 Hundertel Schwefelsäure behandelt, verwandelt sich in unordentliche Krystalle, die einen äufserst süfsen Geschmack haben und ganz geeignet sind in Weingährung zu gerathen.

9) Dieser zuckerige Stoff enthält keine Schwefelsäure mit sich verbunden.

10) Die Salzsäure bringt in dem Milchzucker dieselben Veränderungen hervor.

11) Weder die Salpetersäure, noch Essigsäure, verwandeln den Milchzucker in einen gährungsfähigen Zucker.

12) Der in gährungsfähigen Zucker umgeschaffene Milchzucker, ist im Alkohol sehr auflöslich.

13) Die Schwefelsäure zersetzt sich nicht bei ihrer Wirkung auf Stärkmehl, oder den Milchzucker; es ist nach den angeführten Thatsachen vielmehr wahrscheinlich, dafs die Säure diesen Substanzen Oxygen und Hydrogen in dem zur Wasserbildung nöthigen Verhältnissen entzieht.

Ueber die
Verwandlung der Stärke in Zucker
nach Kirchhof's Methode.

Vom

Prof. PFAFF, in Kiel.

So wie ich durch die Abhandlung des Hrn. Schrader im 1sten Stücke des neuen Journals der Chemie u. Physik für 1812 S. 108 fg. eine nähere Nachricht von der neuen von Hrn. Kirchhof in Petersburg erfundenen *Zuckerbereitung* erhielt, unternahm ich selbst einige Versuche, theils um die Richtigkeit dieser Erfindung zu bewähren und den etwaigen Vortheil, den sie gewähren könnte, auszumitteln, theils vorzüglich um die Natur des chemischen Vorganges, der hiebei stattfindet, näher zu bestimmen.

Ich nahm zu diesem Behuf eine gläserne Tubulatretorte, verband damit eine Vorlage, und zwei Woulfische Flaschen wovon die erste mit Kalkwasser fast gefüllt, die zweite mit der pneumatischen Wanne in Verbindung gesetzt wurde. In die Retorte brachte ich 8 Unzen gutes Weinsteinstärkmehl nebst 30 Unzen Wasser, kochte die Mischung erst etwas auf, und that nun 190 Grane (den 20sten Theil der angewandten Stärke) reiner concentrirter *Schwefelsäure*, die vorher mit zwei Unzen Wasser ver-

dünnt worden waren, hinzu. Das ganze Gemisch wurde nun während 8 Stunden in beständigem gelinden Kochen erhalten, von Zeit zu Zeit so wie ein Theil des Wassers in die Vorlage überdestillirt war, neues hinzugesetzt, und das Gemisch öfters mit einem Glasstab durch den Tubulus der Retorte umgerührt. Nach 8 Stunden war das Gemisch ganzlich in eine hellgelbe Flüssigkeit verwandelt. Der Apparat wurde nunmehr aus einander genommen. Im Anfange der Operation hatten die durch das *Kalkwasser* hindurchgegangenen Luftblasen dasselbe etwas getrübt, der gesammelte Niederschlag betrug aber nicht einmal einen *halben Gran*. Die über der pneumatischen Wanne aufgesammelte Luft verhielt sich wie atmosphärische Luft. Die in die Vorlage überdestillirte Flüssigkeit war klar, hatte in etwas den Geruch von Stärkmehl, aber durchaus keinen Geruch von *schwefeliger* Säure, die geringe Spur von Säure, die sie enthielt, verhielt sich als *Schwefelsäure*. Die hellgelbe Flüssigkeit der Retorte hatte einen *sehr sauren* hintennach *süfslichen* Geschmack; die freie Säure wurde durch Austerschaalenpulver weggenommen, die Flüssigkeit filtrirt und eingedickt. So erhielt ich einen dicken, zähen, gleichförmigen Syrup von *dunkelbrauner* Farbe, und von sehr *süfsem* aber hintennach etwas bitterlichem Geschmack. Drei Wochen der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, hatte er nicht die geringste Veränderung erlitten.

Ich stellte nunmehr einen zweiten Versuch ganz auf dieselbe Weise wie *den ersten* an, nur mit *der Abänderung*, dafs ich statt den 20sten Theil nur den *hundertsten* Theil vom Gewicht der Stärke an *Schwe-*

felsäure, nämlich nur 38 Grane, nahm. Dieſsmal wurde das Kochen 12 Stunden unterhalten. Es war keine Spur von *Kohlensäure* übergegangen, und es hatte sich eben so wenig *schwefelige* Säure gebildet. Die Flüssigkeit in der Retorte enthielt noch unveränderte Stärke, die auf dem Filtro gesammelt und getrocknet, ½ Unze betrug. Die Flüssigkeit selbst war noch merklich sauer. Um *die Säure abzustumpfen* wurde selbst etwas mehr Austerschaalenpulver erfordert, als die 38 Grane für sich nöthig gehabt hatten. Der gebildete Gyps wurde auf einem Filtrum gesammelt, und die Flüssigkeit bis zur *dicken* Syrupconsistenz abgeraucht. So erhielt ich aus den 7 ½ Unzen verschwundener Stärke 10 Unzen eines *ungemein süſsen* Syrups von *reinem angenehmen* Geschmack, von hellgelber Farbe, dicker, gleichförmiger, zäher Consistenz, der vollkommen die Stelle des Syrupi communis der Apotheken vertreten konnte. Da man in Apotheken gläserne Gefäſse braucht, und mit ihnen umzugehen weiſs, so würde diese Bereitungsart ohne Zweifel mit Vortheil eingeführt werden können. Für den häuſslichen Gebrauch in Küchen möchte diese Zuckerbereitung mehr Schwierigkeit haben. Eine vollständige Theorie dieser Zuckerbereitung wage ich noch nicht zu geben; daſs sie nicht durch *Oxydation der Stärke* (auf welchem Wege ich bereits im 1sten Theile meines Systems der Materia medica S. 353 die Verwandelbarkeit der Stärke in Zucker angedeutet hatte) auf Unkosten des Sauerstoffs der Schwefelsäure erfolge, ist klar. Daſs die Zuckerbildung gleichfalls nicht *auf die Art wie beim Keimen* der Samen, durch Ausscheidung von *Kohlenstoff* in Form von *Kohlensäure*, erfolge

scheint aus den Versuchen hervorzugehen. Die Wirkungsart der Schwefelsäure in diesem Falle mit der Wirkungsart derselben im Prozeſs der Aetherbildung zu vergleichen, hindert die Verschiedenheit der Umstände. Man erlaube mir den ganzen Prozeſs vor der Hand eine *Tödtung* der Stärke zu nennen, und ihn mit dem *Süſswerden* der Kartoffeln durch Kälte zu vergleichen. Ich behalte mir indessen vor, diese merkwürdige Veränderung durch weitere Versuche ferner aufzuklären.

Nachschreiben des Herausgebers.

Ich hoffe nächstens über mehrere interessante vom Herrn Akademiker Gehlen angestellte, diesen Gegenstand betreffende, Untersuchungen Nachricht geben zu können. Derselbe hat eine ganze Reihe hieher gehöriger Versuche angestellt nicht blos mit dem Milchzucker, wobei er dasselbe beobachtete was Vogel sah, sondern auch noch mit vielen andern Stoffen. „Das Gummi, schreibt er mir unter andern, das nach *Gay-Lussac* in seinen Bestandtheilen quantitativ nur um einen Bruch abweicht, läſst sich nur sehr schwer und nur zum kleinen Theile in eine in Alkohol auflösliche süſse Substanz umwandeln. Der gröſste Theil blieb auch nach zweimaligem 6stündigen Sieden (bei 10 pCt. Schwefelsäure) im Alkohol unauflöslich; doch hat auch dieser unauflösliche Antheil einen süſslichen Geschmack. Merkwürdig verhält sich der Honig, er wird zersetzt und zwar hier auf *nassem* Wege, wie sonst etwa auf trockenem

Wege geschehen mögte. Die Auflösung wird alsobald ganz schwarzbraun, es sondert sich eine große Menge eines Stoffes ab, der ausgewaschen und getrocknet eine sehr schöne sammtartige Kastanienfarbe hat, im Feuer ohne Flamme ganz verbrennt und eine der Modificationen der oxy-hydrogenirten Kohle zu seyn scheint. (Ich lege Ihnen eine kleine Probe bei.) Die *Flüssigkeit* riecht brenzlich; nach dem Abstumpfen der Säure und dem gelinden Eindicken bis zur Syrupdicke erhält man eine Substanz von schwarzbrauner Farbe, die nur wenig süſs, dabei säuerlich-bitter und brenzlich schmeckt, wie braungebrannter Honig, oder ein ganz verbrannter Pfefferkuchen. Dieser Erfolg scheint mir für den Vorgang überhaupt sehr lehrreich zu seyn; er ist hier nur höher gesteigert.“

BEILAGE I.

Zur Geschichte der Erfindung des Stärkmehlzuckers.

Wir glaubten bisher die Bereitung des Stärkmehlzuckers eben so für eine deutsche Erfindung halten zu dürfen, wie die Gewinnung des Runkelrübenzuckers; aber siehe nun zeigt uns Hr. *Gassicourt*, dafs die Franzosen schon vor 30 Jahren diese Erfindung gemacht haben, und dafs Hr. „Kirchhof kein anderes Verdienst hat, als eben diese vor 30 Jahren in Frankreich beobachtete Erscheinung zu bestätigen". Was schon *Leibniz* den Deutschen vorwarf, dafs sie blos Fremdes bewundern, macht zu unserm Troste Hr. Gassicourt nun auch den Franzosen zum Vorwurfe. „Es ist eine wahrhaft betrübte Sache, sind seine Worte, zu sehen, mit welcher Begeisterung und Leichtgläubigkeit wir alles als Neuigkeit aufnehmen, was von der Fremde kommt, und mit welcher Gleichgültigkeit wir die Früchte empfangen, von den Untersuchungen unserer Landsleute." — Die Engländer, sagt er, erfinden sehr wenig, aber sie bemächtigen sich ohne Bedenklichkeit der Erfindungen anderer." — Sie haben selbst an Hrn. Gassicourt, wie dieser zeigt, ein Plagiat begangen, „und man kann, fährt er fort, viele Plagiate von der Art anführen, und braucht dazu blos die Liste der in Frankreich patentirten Erfindungen mit der ähnlichen in England zu vergleichen, um zu sehen, dafs fast immer in London das erfunden wird, was einige Monate früher in Paris erfunden war." — Ein ähnliches Plagiat haben also nun auch wir, ohne es zu wissen, begangen, indem wir die Erfindung des Stärkmehlzuckers für eine deutsche ausgaben. Um den Fehler wieder gut zu machen, müssen wir hier den Brief des Hrn. Gassicourt an

den Redacteur des Moniteurs (No. 150 dieses Blattes) im Original abdrucken lassen; doch werden wir uns erlauben, einige kleine Bemerkungen zuletzt beizufügen.

Paris, le 25. mai.

Monsieur,

Depuis quelque tems les journaux savans et littéraires parlent avec éloge d'une expérience de M. Kirchhoff de Pétersbourg, qui est parvenu à convertir l'amidon en matiere sucrée. Ce fait est d'autant plus intéressant, que non seulement il fournirait au commerce un sucre économique; mais qu'il donnerait encore aux chimistes le moyen de connaître et d'imiter plusieurs modifications naturelles des matériaux immédiats des végétaux, en éclairant quelques points obscurs de la chimie végétale.

L'expérience de M. Kirchhoff a été vérifiée par MM. Vogel, Pellétier, Boudet et autres pharmaciens de Paris. Je l'ai répétée; et quoique ni eux ni moi ne soyons parvenus à faire cristalliser le sirop d'amidon, nous avons reconnu sa saveur éminemment sucrée, sa propriété de fermenter, de donner de l'eau-de-vie à la distillation, etc. Mais est-on redevable de cette découverte à M. Kirchoff? c'est ce que tous les journaux laissent croire, et ce qu'il est important d'examiner.

Fourcroy disait dans ses cours, et a imprimé en 1801 qu'en faisant passer du gaz acide muriatique oxigéné dans une solution de gomme, ou dans de l'amidon délayé dans l'eau, on obtenait au bout de quelque tems une matiere sucrée.

M. Parmentier dit dans sa Pharmacopée, page 361: „Il y a trente ans que, combinant ensemble de la fécule amylacée de pomme de terre avec un peu de tartrite acidule de potasse et d'eau distillée, j'ai remarqué que le mélange avait acquis au bout de quelques mois une saveur sucrée; que cette saveur était plus marquée quand je substituais à la crême de tartre de l'acide acéteux. Mon collégue M. Deyeux, qui a répété l'expérience, a observé le même résultat.“

Honneur aux étrangers quand ils font faire des progrès à la science; mais avant tout, justice à nos savans, quand leurs découvertes sont antérieures. Dans le fait dont il s'agit, M. Kirchhoff n'a d'autre mérite que d'avoir constaté un phénomène observé il y a trente ans en France.

C'est une chose vraiment affligeante que de voir avec quel enthousiasme et quelle crédulité nous recevons comme nouveauté tout ce qui nous vient de l'étranger, avec quelle indifférence nous accueillons le fruit des recherches de nos compatriotes. Quand on a le bonheur d'être Français, on devrait être plus jaloux de conserver à son pays l'honneur des découvertes qui lui appartiennent.

Les Anglais inventent fort peu, mais ils s'emparent sans scrupule des inventions des autres; c'est ainsi qu'ils ont voulu ravir à M. Guyton-Morveau la gloire d'avoir imaginé les appareils désinfectans, à feu Lebon celle d'avoir crée le thermolampe. Ils ont vanté comme découverte anglaise la presse hydraulique dont la puissance est supèrieure à toutes les autres presses connues. Selon eux, c'est M. Bramah qui l'inventa en 1796, tandis que le véritable auteur de cette presse est notre célebre Pascal. (Voyez son Traité de l'équilibre des liqueurs et de la pesanteur de la masse de l'air, deuxieme édition. Paris, 1664, page 6.)

Les journaux de Londres ont publié, il y a deux ou trois mois, que l'on venait d'adonter pour l'ysage de leur marine une nouvelle étoupille qui s'enflamme par le choc, et n'espose pas les canonniers aux dangers qui résultent de l'emploi des lances à feu. Cette étoupille n'est ni nouvelle ni anglaise, et il y a plus de trois ans que j'ai eu l'honneur d'en présenter de pareilles à S. Exc. le ministre de la guerre, qui en fit faire l'essai par M. le géneral Cassendi.

On peut citer beaucoup de plagiats de cette nature, et il suffit pour cela de comparer la liste des brevets d'invention accordés en France, avec celle des brevets obtenus en Angleterre. On y voit que presque toujours on invente à Londres ce que, quelques mois avant, on a inventé à Paris.

Mais comment cela serait-il autrement, puisque notre indifférence est telle que nous donnons aux inventions qui naissent sous nos yeux, le nom de ceux qui s'en servent les premiers, et non celui de leurs inventeurs? On sait que c'est Argand qui a imaginé les lampes à double courant d'air, et nous les nommons *quinquets*, parce que le pharmacien de ce nom en a parlé dans l'origine, et s'est appliqué à en faire connaître l'utilité; nous appelons les soupes économiques, soupes à la *Rumford*; cependant leur composition est due au médecin Helvetius. Elles sont décrites depuis plus de cinquante ans dans dix éditions de ses ouvrages. On attribuait dernièrement à sir John Sainclair la mothode par laquelle on a converti la pomme-de-terre en semouille, en gruau, etc. Cette methode est un bienfait du respectable Malesherbes, dont la mémoire doit être chere à tout ami de l'humanité. *Sic vos non vobis.*

Il est, parmi la conservation des propriétés territoriales et mobiliaires, des formes protectrices et des archives: il devrait en exister pour les propriétés du génie national et de l'industrie. La garde de ces dépôts me semble appartenir aux corps savans et littéraires, et les actes de réclamations aux journaux. Si vous partagez mon opinion, veuillez publier ma lettre.

J'ai l'honneur d'être, etc.

Le chevalier Cadet de Gassicourt,
pharmacien ordinaire de l'Empereur et Roi.

Nun, meine lieben deutschen Leser! wie werdet ihr euren bisherigen Irrthum in dieser Sache, oder eure Anmassung, entschuldigen gegen so triftige Anklagen? Ihr werdet vielleicht bei den Stellen, die Hr. *Gassicourt* von *Fourcroy* und *Parmentier* anführt, zu eurer Beruhigung, an ein Gespräch in *Engels* Philosoph für die Welt denken und Euch erinnern, daſs der Keim noch nicht die Frucht und „die Eichel noch nicht der Eichbaum" sey. Aber die Stelle von Fourcroy ist doch zu bestimmt und enthält die ganze Erfindung, Stärkmehl mittelst einer Säure in Zucker zu verwandeln schon ausgesprochen: „en faisant passer du gaz acide muriatique oxigéné dans une

solution de gomme, ou dans de l'amidon, délayée dans l'eau, on obteneait au bout de quelques tems une matiere sucrée." Es ist wirklich nichts dagegen zu sagen, als das Einzige, dafs die Stelle wie sie hier steht, freilich in Fourcroy's Schriften nicht vorkommt. Herr Gassicourt citirte nämlich aus dem Gedächtnisse, das ja wohl zuweilen ein wenig untreu ist; die Stelle aber, die er im Sinn hatte, heifst mit den Worten jenes ausgezeichneten französischen Chemikers so: „j'ai plusieurs fois remarqué, qu'une dissolution de gomme dans l'eau, où l'on fait passer du gaz muriatique oxigéné, prenait une saveur sucrée, *mêlée d'une forte amertume.*" Aber eben die *starke* eingemischte Bitterkeit verdirbt da alles, wo man einen reinen Zuckergeschmack haben will; bittersüfs heifst nicht so viel als süfs, oder 5 ist nicht 7.

Die Stelle aus *Parmentier*, die sich auf eine vor dreifsig Jahren gemachte, aber nicht öffentlich mitgetheilte, Erfahrung beruft, erregt gleichfalls einige Bedenklichkeiten, da Kirchhof gerade durch Weinsteinsäure und Essigsäure das Stärkmehl nicht in Zucker verwandeln konnte (Bd. 4. S. 112 d. J.) welches von der Essigsäure auch Vogels Versuche (S. 88) zu bestätigen scheinen. Wenn indefs Hr. Parmentier sogar auf diesem Wege eine anfangende Umbildung des Stärkmehls in Zucker wahrnahm, so ist freilich zu bedauern, dafs er, während ihm der Zufall die Erfindung fast schon in die Hände gespielt hatte, sie eben so wenig, als sein College Hr. *Deyeux*, den er allein damit bekannt machte, zu ergreifen vermochte, während er doch, wie er selbst sagt, 30 Jahre lang Zeit hatte, sich der dargebotenen Entdeckung zu bemächtigen. Wär' es geschehen, wie sehr würden wir ihm Dank wissen, da nicht blos die Wissenschaft, was immer das Erste seyn sollte, dazu aufforderte, sondern auch ein wichtiges Bedürfnifs des Lebens, um das sich namentlich Hr. Deyeux besonders bekümmerte und wirklich (durch Nachahmung der deutschen Zuckerfabrication aus Runkelrüben und Bekanntmachung derselben in Frankreich) wahre, nicht zu verkennende, Verdienste erwarb.

Indefs wohl Verbreitung, aber nicht Erweiterung der Wissenschaft stehet in des Menschen Gewalt. Wie neu entdeckte,

oder neu dem Meer entsteigende Inseln ist jede Erfindung in derselben als ein Himmelsgeschenk zu betrachten. Neben dem verdienstvollen Chemiker *Fourcroy* und *Parmentier* lassen sich auch noch andere nennen, wie *Wuttig* (s. Hermbst. Büllet. Bd. 10 S. 345) und *Pfaff* (vorhin S. 96.) die der Erfindung nahe waren. Es gereicht keinem zum Vorwurfe sie dennoch übersehen zu haben; nur diefs würde Vorwurf seyn, wenn jemand eine für die gegenwärtige Zeit so wichtige Sache vor Kirchhof wirklich gewufst und dennoch verschwiegen, oder unbestimmt und zweideutig mitgetheilt hätte.

Was Herr Gassicourt übrigens von dem Erfindungsgeiste seiner Nation rühmt: so scheint diese des Lobes auf Kosten anderer, das immer zweideutig ist, nicht zu bedürfen. Wer kennt nicht die glänzenden Namen der ausgezeichneten Gelehrten, die Frankreich hervorgebracht hat? Indefs in der Wissenschaft kommt es überhaupt nicht auf Grenzlinien der Gegenden und Länder an, und ihre Schätze bedürfen nicht, wie Herr Gassicourt am Ende seines Briefes meynt, gleich dem Territorial- oder Mobiliar-Eigenthum, bewacht zu werden; diefs vielmehr ist der rechte Sinn: dafs in ihr alle vereint sind zu einer einzigen wahrhaft grofsen Nation. Was daher dem einzelnen Volke geziemt, ist, wie bei einzelnen Menschen, besser Selbstkritik als Selbstlob. Den Deutschen, welche die erstere oft zu weit treiben, während sie ausländisches Verdienst nie verkannten, mufste *Klopstock* einmal sogar zurufen: „sey nicht allzugerecht"; indefs auch in Frankreich fehlt es nicht an strengen Kritikern ihrer Nation im wissenschaftlichen Fache. Wir wollen, damit es nicht scheine, als sey es unsere Absicht, den Deutschen, in Hinsicht auf Bescheidenheit, den Vorzug einzuräumen, nur eine Stelle anführen, aus der *histoire philosophique des progrès de la physique par A. Libes*, woraus sich im Journal de physique 1810. Bd. 71. S. 211 ff. ein Auszug findet. *Libes* nennt in der Periode, wo wahre Physik begann, vor allen *Bacon* und den deutschen *) *Copernicus*, dann *Galilei*, *Kepler*,

---

*) Diesen Vater der neuen Astronomie, und Wissenschaft dadurch überhaupt die stets von den Sternen ausging, zähl'

Otto von Guericke u. a. Bei solchen Namen *Copernicus*, *Kepler*, *Otto von Guericke*, denen wir noch *Leibnize* beizufügen haben, möchte man während Herr Gassicourt sagt: „quand on a le bonheur d'être Francais" wohl auch sagen dürfen: „wenn man das Glück hat, ein Deutscher zu seyn." Diefs nur im Vorbeigehen. *Libes* aber schliefst seine Aufführung der gröfsten Erfinder in der Wissenschaft in der Art (nach wörtlicher Uebersetzung der Stelle S. 220. des angeführten Journal de Physique): „Ludwig XIV. gekränkt (humilié) dafs an den grofsen Entdeckungen, welche die Gelehrten der verschiedenen Länder Europas machten, die Franzosen einen so kleinen Antheil hatten, suchte vergebens Wissenschaft einheimisch zu machen in Frankreich, indem er, durch Freigebigkeit, herbeizog Cassini aus Italien, Huyghens aus Holland, Römer aus Dänemark; aber er gelangte blos dahin die schönen Wissenschaften (Belles-Lettres) zur Blüthe zu bringen, eine Gattung, die offenbar mehr geeignet ist für den französischen Character, wie sie es auch mehr für die Griechen war, als die strengen Wissenschaften."

Literarisch haben wir bei dem letzten Satze nur diefs Einzige zu bemerken, dafs allerdings auch in den strengen Wissenschaften die Griechen sehr ausgezeichnet waren. Gerade darin besteht der Vorzug dieses gröfsten Volkes der Erde, dafs sie, voll freien Geistes, eben so zu den ernsten Wissenschaften (selbst die Dornen der Spitzfindigkeiten tiefsinniger Speculationen nicht scheuend) als zu dem leichten Spiele der Künste geschaffen waren. Aber auch diefs ist grofs in dem letzten Punkt ihnen ähnlich zu seyn, und man kann darüber mehr nachlesen in einer bekannten Schrift von *Schlegel*.

---

ich, obwohl er in Thorn geboren wurde, doch den deutschen Gelehrten bei. Deutschland ist mir, wo deutsch gesprochen wird als Muttersprache, da die Sprache allein den Nationalunterschied bestimmt, wesentlich und scharf den Character des Volkes bezeichnend; denn nicht Berge, oder Flüsse, oder willkührlich gezogene Grenzlinien, welche die Zeit verwischt, kommen in Betracht, wo vom Ewigen, der Wissenschaft, die Rede ist.

II.

Schreiben des Professors Parrot zu Dorpat an den Herrn Prof. Heinrich zu Regensburg.

Im ersten Bande, p. 233, des N. Journ. für Chemie und Phys. ereifern Sie sich darüber daſs ich die Versuche Carradori's über das Nichtverdampfen der Oele, so wie seine gegen Lavoisiers Theorie des Wärmestoffs daraus gezogenen Schlüsse, falsch genannt habe. Sie nennen dieſs eine Arroganz. Warum das? da Sie den Angriff Carradori's gegen Lavoisiers Theorie nicht so nennen. Welches ist in Ihren Augen arroganter, die sonst so begründete Theorie eines Lavoisier's anzugreifen, oder zu vertheidigen? — Aber wozu solche Ausdrücke überhaupt in der Wissenschaft? Soll es denn nicht mehr erlaubt seyn, zu sagen: dieser Satz ist falsch; dieser Versuch ist unrichtig angestellt, ohne sich dem Zorne irgend Jemandes auszusetzen? — Sie schreiben mir ferner die Idee zu, daſs *ich* eine Revision der Journale vornehmen will. Dieses habe ich nicht gesagt, sondern nur den Wunsch geäussert, *daſs ein Bureau zu einer solchen Revision errichtet werden möchte*, und zwar in demselben IX. Bande Heft 3. der Annalen, wo ich das Verdampfen der fetten Oele gegen Carradori behauptete. Seyen Sie wahr in Ihren Citationen und rechnen Sie darauf, daſs wenn ich auch erst 6 oder 8 Monate später die Novitäten aus Deutschland bekomme, ich sie endlich doch erhalte. Freilich mögen Sie in dieser ganzen Zwischenzeit bei Manchem Recht beh[illegible] Nun aber sollen

sie Unrecht bekommen. Mögen Sie es denn in zehn Journalen Arroganz nennen; es steht in Ihrem Belieben.

Um uns über die Sache zu verständigen, muſs die Frage erst gehörig aufgestellt werden.

Carradori sagt, Ann. d. Phys. B. XII. p. 103., „Lavoisier durch die Analogie verführt, hat die Behauptung aufgestellt, daſs alle Flüssigkeiten verdampfbar seyen, und daſs der Wärmestoff sie allein gleichmäſsig afficire; ein allgemeiner Satz der *ganz unrichtig ist*."

Carradori sagt ferner p. 105: „Nun gibt es aber, wie ich durch entscheidende Versuche dargethan habe, Flüssigkeiten, deren kleinste Theilchen keine Verwandtschaft zum Wärmestoff haben. Diese Flüssigkeiten kochen nicht und wallen nicht auf wie das Wasser und alle andere verdampfbare Flüssigkeiten, weil sie sich nicht in Dampf verwandeln lassen. — Alle fetten oder fixen Oele sind von dieser Art. Ich habe in einem eigenen Aufsatze bewiesen, daſs die fixen Oele nicht aufwallen und kochen (ne bouillent pas) weil sie unfähig sind, sich in Dampf zu verwandeln. Die Hitze sey so groſs in welche man sie bringt, sie kochen nie, sondern verbrennen und die Verdampfung welche an ihrer Oberfläche, *wo sie die Luft berühren*, vor sich geht, ist keine natürliche Verdunstung, sondern eine durch chemische Zersetzung des Oels bewirkte Verdunstung, folglich eine Verbrennung."

Ich sagte, Ann. B. XIX. p. 361: „der Satz ist ganz falsch so wie das darauf gegründete Raisonnement über Lavoisier. Ich habe den Dampf innerhalb der Flüssigkeit sich bilden sehen." Jetzt behaupte ich noch daſs die Oele förmlich kochen und verdampfen so gut als Wasser oder Quecksilber.

Sie geben Carradori Recht gegen mich, obgleich Sie p. 229 Zeile 5 u. 6 von dem schwer zu bestimmenden *Siedpunkte* der Oele sprechen. Was ist nun Ihre Meinung? Sieden die fetten Oele oder nicht? — Sieden sie, so habe ich Recht gegen Carradori; sieden sie nicht, wie kommts daſs Sie vom Siedpunkte der fetten Oele sprechen, und namentlich das Aufwallen des Olivenöls, p. 234, zwischen 275° bis 285° oder gar 300° R. setzen?

Wir müssen also genau bestimmen, was wir unter kochen, sieden, verdampfen verstehen, damit weder Sie noch ich uns hinter der Unbestimmtheit des Ausdrucks zurückziehen können. — *Verdampfung heifst*, nach der Meinung aller Physiker ohne Einmischung von Hypothesen, *die Verwandlung einer tropfbaren Flüssigkeit durch Temperatur-Erhöhung in eine elastische Flüssigkeit, welche durch den Verlust dieser Temperatur die Elasticität verliert.* Die Verdampfung durch Verminderung des Luftdruckes gehört nicht hieher, da die bisherigen Versuche mit dem Oele bei vollem Luftdrucke stattfanden; übrigens ists auch eine relative Temperatur-Erhöhung.

Ich behaupte dafs, in diesem reinen Sinne des Worts, die Oele verdampfen, und dafs die fetten Oele hierin keine Ausnahme von Lavoisiers Theorie des Wärmestoffs machen. Carradori hat das Gegentheil behauptet. Welche ist nun *Ihre* Meinung, mufs ich noch ein Mal fragen. — Sie geben mir Unrecht; also verdampfen, nach Ihnen, die fetten Oele nicht; und Sie führen zum Beweise ihren Versuch, p. 232, an „dafs das Olivenöl durch die Destillation ein sehr flüchtiges aber doch fett anzufühlendes Oel in der Vorlage giebt, welches nur in beträchtlicher Temperatur flüssig, dennoch aber bei strenger Kälte nicht ganz consistent ist."

Was beweiset nun ein solches Experiment? dafs das Baumöl, wenn es verdampft, eine gewisse chemische Veränderung erleidet. Aber wer zweifelte daran? die ältern Chemiker zerlegten ja schon lange die fetten Oele durch Destillation, erhielten allerlei Producte und Educte uud ich halte es kaum der Erwähnung werth, weil es sich von selbst versteht, dafs eine entzündliche Substanz, bei einer so grofsen Expansion als die Verdampfung und bei einer Temperatur von nahe an 300 R. sich des Sauerstoffes der Luft in der Retorte und der Vorlage bemächtigen mufs und so sich chemisch verändere. Der heifse Quecksilberdampf oxydirt sich an der atmosphärischen Luft (das müssen sie in ihren Thermometern im kochenden Quecksilber gefunden haben) und wird dadurch zu einer concreten Substanz. Werden sie defswegen behaupten, dafs das Quecksilber nicht verdampfe?

Wir sind also wohl schon so weit einig, *dafs es möglich sey*, dafs die fetten Oele sich durch Wärme in Dampf verwandeln, obgleich sie in der Vorlage als halb concretes Fett erscheinen. Nun sollen Sie sehen dafs die fetten Oele *wirklich verdampfen*, d. h. bei einer beträchtlichen Temperatur-Erhöhung, sich in eine elastische Flüssigkeit verwandeln, welche nicht blos an der Oberfläche, sondern im Innern, da wo die Hitze am stärksten ist, entsteht, aufsteigt und dann bei verminderter Temperatur ihre Elasticität verliert, und zwar dieses alles ohne chemische Einwirkung der äufsern Luft. Dieses will ich Ihnen beweisen, um Lavoisiers allgemeinen Satz der Verdampfung gegen Carradori's Behauptung zu retten, und Sie zu überzeugen, dafs *meine* Behauptung keine Arroganz war.

1ster Versuch. Man nehme eine Phiole von Glas, in Form einer Vorlage, dessen weitester Durchmesser etwa 3 Zoll, die Mündung etwa $\frac{1}{2}$ Zoll habe, giefse darin 1 $\frac{1}{2}$ bis 2 Unzen Leinöl oder Baumöl (ich habe den Versuch mit beiden sehr oft angestellt und namentlich schon 8 Mal in meinen Vorlesungen; ich beschreibe aber hier bestimmt den Versuch mit Baumöl), und setze die Phiole unmittelbar auf die Flamme einer Weingeistlampe *).

Anfangs geht nichts vor als die gewöhnlichen Strömungen durch die ungleiche Erwärmung die aber hier, der ungleich kleinern Leidungsfähigkeit des Oels wegen, sichtbarer sind, als im Wasser, und die Entweichung von feinen Luftbläschen. Bei zunehmender Hitze fängt das Kochen an, welches sich durch das Zusammenschlagen weniger Dampfbläschen ankündiget, wel-

*) Ich sollte vielleicht meine Lampe beschreiben, da sie sich von den Spirituslampen der Theemaschinen wesentlich unterscheidet. Aber ich habe die Zeit nicht dazu. Glauben Sie mir für dieses Mal aufs Wort, dafs ich drei solche Lampen habe, womit man das Oel zum völligen Sieden bringen kann, und dafs die gröfste derselben einen Cylinder voll Oel von 2 Fufs Höhe und 4 Zoll Durchmesser so weit erhitzt, dafs der Thermometer an der Oberfläche 236° R. anzeigt.

ches aber nur sehr kurz dauert. Einst wurde mir durch d
Rückwürkung die Phiole umgeworfen. Bald darauf steig
sichtliche aber feine Blasen sparsam in die Höhe und bild
etwas Schaum an der Oberfläche. Nach und nach werden die
Blasen gröfser und erhalten endlich den Durchmesser von $\frac{1}{2}$
und darüber, bleiben also im Ganzen kleiner als die im Wa
ser, aber weil das Oel die Wärme weniger leidet und eine w
gröfsere Hitze erfordert, die nicht schnell genug sich entwick
um so grofse Blasen zu bilden, als im Wasser. Bei sehr gr
fser Hitze werden die Blasen häufiger, so dafs die Dampfbildu
überhaupt in Verhältnifs der Hitze zunimmt. Wann das förm
liche Kochen eingetreten ist, so folgen die Dampfblasen äu
serst rasch auf einander und steigen eben so schnell vom Grun
aus von den von der Flamme bespühlten Seiten empor als i
Wasser. Gleich zu Anfang der Blasenbildung zeigt sich in d
Phiole über dem Oele ein Nebel der in vielerlei Strömung
besonders herunterwärts sich wälzt, und zum Theil aus d
Phiole austritt. Dieser herabwärts strömende Nebel schei
sich mit dem Oel zu vermischen, nachdem er sich an der M
dung oxydirt hat, und es ist deutlich zu sehen, dafs der au
fahrende Theil dieses Nebels nur einen kleinen Theil der Oe
nung einnimmt; der gröfsere bleibt der Einwirkung der atm
sphärischen Luft offen. Kurz vor dem völligen Kochen mäfs
gen sich die Strömungen des Nebels; der oberste Theil d
Phiole wird klar, nebellos, und diese Klarheit dehnt sich na
und nach weiter abwärts, indefs der untere neblichte The
dichter wird und auf der Oelfläche schwerer zu liegen schein
jedoch ist er nicht ohne Bewegung. Endlich verschwindet d
Nebel ganz, und dieses ist zugleich der Anfangspunkt des förm
lichen Siedens. Von dieser Zeit an steigen die Dampfblas
im Oele rasch und in unzählbarar Menge auf, völlig wie i
Wasser und der obere Raum der Phiole ist und bleibt völl
durchsichtig. Aber nach dem Heraustreten aus der Phiole wi
der Oeldampf wieder nebelartig, und steigt sichtbar und m
grofser Geschwindigkeit in die Höhe. Dieser Dampf entzünd
sich nicht von selbst, sondern verbreitet nur einen stark
Lampengeruch uud macht Kopfweh. Nähert man, vor de

iedpunkte, dem aufsteigenden Dampfe ein brennendes Papier, so bildet sich nur eine kleine blaue kaum merkliche Flamme welche sogleich erlischt. Siedet aber das Oel förmlich, so entzündet sich der Dampf förmlich, anfangs des Siedens nur zu einer kleinen an der Spitze gelben, unten blauen Flamme; mit jedem Augenblicke wird die Flamme gelber und größser und erreicht endlich eine Höhe von 6 bis 8 Zoll, auch von 12 Zoll und mehr, wenn man eine starke Lampe hat. Löscht man die Lampe aus, so fährt das Kochen noch etwa zwei Minuten fort, aber die Flamme wird immer kleiner, endlich nur noch oben gelb und unten blau, bis sie zuletzt in einer kleinen flachen ganz blauen Flamme von etwa 1''' Höhe ausgeht. Diese Flamme, so niedrig sie auch werden mag, füllt immer die ganze Oeffnung aus. Im Augenblicke da sie erlischt, hört auch der Strom der Dampfblasen ganz auf. — Senkt man vor und während des Kochens in den Nebel oder in den klaren Dampf einen brennenden Span in die Mündung, so erlischt er augenblicklich.

Wer eine solche Phiole in der völligen Aufwallung gesehen hat, wer beobachtet hat, welch eine ungeheure Menge von Blasen sich auf dem Boden bildet, und rasch und immer gleichförmig aufsteigt; kurz, wer die erzählten Phänomen gesehen hat, der kann nicht anders als diese Erscheinung für ein Kochen, Sieden, Verdampfen im obigen strengen Sinne des Wortes zu halten.

Ich habe nur zwei Mal das Thermometer bei diesen Beobachtungen gebraucht. Da es das erste Mal bis über 600° F. stieg und die papierne Scale verkohlte, so zog ich es gleich heraus. Ein anders Mal nahm ich ein solches welches oben eine kleine Kugel, 20° über 600° hatte, worein das aufsteigende Quecksilber sich ergiefsen konnte. Die Kugel hing nicht im Oele, sondern 2 Linien über dessen Oberfläche. Das Quecksilber stieg bis in die kleine Kugel, und füllte sie nach und nach bis zür Hälfte, welches ich auf ohngefähr 150° F. über die 600° schätzte, so dafs diese Hitze nahe an 320° R. ging. Das Oel war schon sehr verdickt und ich fürchtete, dafs die an Höhe immer zunehmende Weingeistflamme endlich, wie es mir schon einmal geschehen war, den auffahrenden Dampf

erreiche, und das Thermometer mit Flamme umgebe; daher löschte ich die Lampe aus. Diese fortwährende Zunahme der Temperatur erklärt sich aus der zunehmenden Dicke und Zähheit des Oels, welche der Dampfbildung immer kräftigere Schranken entgegensetzt, die nur durch höhere Temperatur überwunden werden können. Es ist keinem Zweifel unterworfen, dafs, wenn das Oel seine anfängliche Flüssigkeit behielt, auch hier ein fester Siedpunkt beobachtet würde. Man beobachtet dasselbe Phänomen bei dem Verdampfen von Syrup, Gummi-Wasser u. s. w.

2ter Versuch. Ich nahm eine gekrümmte Röhre ABC von 5‴ bis 6‴ Durchmesser, am kurzen Ende zugeschmolzen, füllte den untern Theil derselben mit Baumöl und Quecksilber, so dafs *ab* = 4″ Länge Oel war, ganz ohne Luft, das Quecksilber aber in bCc enthalten war, und in c so hoch stand als das Oel bei a. In dieser Röhre kochte ich das Oel auf der Weingeistlampe. Vor der Erhitzung stand also das Oel, wenn die Röhre senkrecht war, unter einem Drucke von 4″ Quecksilber + der Barometerhöhe. Um das Oel zu kochen, neigte ich die Röhre unter einem Winkel von 30° gegen den Horizont. In dieser Lage stand also das Oel unter einem Drucke von 2″ Quecksilber + Barometerhöhe. Bald nach der Einwirkung der Lampe, welche in einer Länge von 5″ sich erstreckte, entwickelte sich wie im ersten Versuche etwas Luft aus dem Oele und bald darauf der Dampf selbst, der sich in a ansetzte. Nach wenigen Minuten vergröfserte sich der Raum des immer fort entstehenden Dampfes bis auf 4″ und ich zog die Lampe weg um die Röhre erkalten zu lassen. Als sie so weit abgekühlt war dafs ich sie ohne mich zu verbrennen, anfühlen konnte, stellte ich sie senkrecht auf. Der Raum den die elastische Flüssigkeit nun einnahm betrug nur noch $\frac{1}{16}$ des vorigen Volums, also des Oeles selbst. Während der Erhitzung stand zuletzt die elastische Flüssigkeit als sie 4″ Länge einnahm unter einem Drucke von 4″ Quecksilber + der Barometerhöhe, weil der Dampf 4″ Quecksilber aus den Schenkel A C in den Schenkel C B getrieben hatte. Den Druck des Oels übergehe ich als hier unbedeutend. Folglich hatte sich eine

astische Flüssigkeit gebildet, deren Elasticität etwa 32″ ueckilber trug, und diese Flüssigkeit zersetzte sich durch e Erkältung, und zwar ganz ohne Niederschlag und Trübung es Oels, welches auch nicht dunkler wurde.

Nach der Erkaltung, als ich das Residuum an elastischer Flüssigkeit maafs, war die Temperatur, dem Gefühl nach zu urtheilen, zwischen 40° u. 50° R. Diesen Rest an elastischer Flüssigkeit wollen wir betrachten. Gesetzt er wäre nichts als die aus dem Oele entwickelte Luft und es wäre die Temperatur des Zimmers 15° gewesen; ich machte diese Voraussetzung als die ungünstigste für die Voraussetzung der Verdampfung des Oels, und liefs die Erkältung absichtlich nicht weiter gehen, damit die ausgetriebene Luft nicht wieder verschluckt werde, obwohl ich weifs, dafs das Oel nur sehr langsam die Luft verschluckt und ich mich oft einer Oelschichte bediene, um Luft und Wasser von einander zu trennen und die Verschluckung jener durch dieses zu verhindern. Es fragt sich nun nach diesen angenommenen Datis, ob die elastische Flüssigkeit, welche 4″ einnahm als eine blose durch die grofse Hitze bewirkte Ausdehnung dieser Portion Luft angesehen werden kann oder nicht? — Für jeden Reaumurschen Grad der Temperaturerhöhung dehnen sich die Gase um 0,00469 ihres Volums aus. Die angenommene Temperatur der elastischen Flüssigkeit bei Erkaltung = 15° R., die derselben während der gröfsten Erhitzung = 300° gesetzt, so betrug die Temperaturerhöhung 285°, folglich konnte die Volumvermehrung höchstens 1,33665 betragen, mithin das wirkliche Volum während der gröfsten Hitze etwa $3\frac{1}{3}$ wenn man das beobachtete Volum des Residuums = 1 setzt. Dieses beobachtete Volum war aber $\frac{1}{16}$ des Volums des Oels, oder des Volums der elastischen Flüssigkeit im maximo ihrer Temperatur; folglich macht seine Dilatation durch die Wärme nur $\frac{7}{48}$ oder beiläufig nur $\frac{1}{7}$ des Raumes den die erzeugte elastische Flüssigkeit im maximo der Erhitzung einnahm. *Folglich konnte die beobachtete elastische Flüssigkeit durchaus nicht blos ausgetriebene und ausgedehnte Luft seyn, sondern war wirklicher Oeldampf.*

Ich wiederholte diesen Versuch und liefs die Lampe et
länger unter der Röhre stehen. Die Dampferzeugung stieg
zu 6 Zoll, so dafs 2 Zoll Oel in den Schenkel C B üt
gingen; und bei gleicher Erkältung erhielt ich wieder dies
Menge Rest an abgekühlter elastischer Flüssigkeit. In die
Versuche war also der Raum der elastischen Flüssigkeit m
als 10mal gröfser als die mögliche Ausdehnung der ausget
benen und dilatirten Luft.

Ich hoffe nun, dafs diese zwei Versuche Sie überzeu
werden, dafs die Oele wirklich kochen, sieden, verdampf
ganz nach Lavoisiers Theorie. Was aus diesem Dampfe na
her bei Berührung der atmosphärischen Luft wird, das geht
Theorie der Verdampfung nichts an. Wäre mir die wei
Untersuchung dieses Gegenstandes wichtig genug, um me
Zeit und zwei ausgesuchte gleiche Barömeterröhren darüber
verderben, so würde ich durch Versuche nach Art der D
tonschen über das Ausdünsten des Wassers zeigen, dafs a
bei kleineren Temperaturen das Oel ausdünstet, wie das Was

Sie versprechen uns in dem Werke welches Sie lief
wollen, und wozu Ihr Aufsatz eine Art Programm seyn s
neue Sätze über Phosphorescenz, Wärme, Feuer etc. So
der Satz von der Verdampfung der Oele nicht dazu pass
so würde ich es bedauern und mir Ihren Aerger über m
daraus erklären. Machen sie mir übrigens nicht ein V
brechen daraus, dafs ich damals in meinem Briefe an Gilb
die Sache leicht behandelte. Das Leichte war nur im A
drucke; die Sache hatte ich reiflich überlegt; aber ich h
es nicht der Mühe werth, so viel Worte darüber zu n
chen, als Sie mich jetzt zu machen gezwungen haben.
schrieb ja an einen Physiker und die übrigen Physiker hal
mich gewifs verstanden. Hätten Sie doch ein Paar Versu
angestellt, ehe Sie sich so unfreundlich *gegen mich* äuss
ten! Sie hätten dann wohl diese Uebereilung nicht begang

Uebrigens bin ich, dieser Kleinigkeit ungeachtet, wie v
her, mit Hochachtung

Dorpat d. 13. Dec. 1811. Dero Gehorsamste

Parrot.

Antwort.

In meiner Abhandlung *über die Phosphorescenz der Körper durch äussere Temperatur-Erhöhung* *), die bereits mit Ende Octobers 1811 in den Buchhandel kam, habe ich mich, S. 182 bis 195, über das Verhalten der Oele bei höhern Graden der Temperatur so bestimmt erklärt, und meine Behauptungen mit so entscheidenden Versuchen begleitet, daſs ich dem Gesagten nichts beizufügen, aber auch daran nichts zu ändern finde. Dort also mag Hr. Parrot die Antwort auf gegenwärtiges Schreiben an mich suchen. Der unpartheiische Leser wird finden, daſs auch in diesem strittigen Punkte, wie gewöhnlich, die Wahrheit in der Mitte, liegt. So viel und nicht mehr, ein für allemal.

Prof. Heinrich.

*) Da dieses Werk des H. V. *über Phosphorescenz der Körper*, dessen erste Abtheilung *von der durch das Licht bewirkten Phosphorescenz* handelt, auch in chemischer Hinsicht interessant ist, (eben so wie die frühere von der kais. Akademie der Wissenschaften zu St. Petersburg gekrönte Preisschrift desselben Gelehrten *von der Natur und den Eigenschaften des Lichtes*, die zu Petersburg 1808 auf Kosten der kais. Akademie der Wissensch. gedruckt wurde): so würde schon längst in diesem Journal ein Auszug daraus gegeben worden seyn, wenn nicht vorauszusetzen wäre, daſs sich dieses classische Werk ohnehin schon in den Händen aller gründlichen Physiker befinde.

d. H.

III.

Programme
de
la Société des Sciences,
à Harlem,
pour l'Année 1812.*).

Le Société des Sciences a tenu sa cinquante-et-neuvième Assemblée anniversaire, le 23. Mai. Le Président Directeur Mr. *D. J. Canter Camerling* demanda, á l'ouverture de la seance, au Secrétaire de la Société, de faire rapport de ce que la Société avoit reçu depuis sa dernière seance anniversaire du 25. Mai 1811, concernant

Les sciences physiques.

Il parût par ce rapport:

I. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Comme les experiences et les observations des Physiciens du dernier tems

*) Wir glauben dafs es den Lesern diese Journ. angenehm seyn werde, die naturwissenschaftlichen Preisaufgaben gelehrter Gesellschaften wo möglich in derselben Sprache mitgetheilt zu erhalten, in welcher sie von der Gesellschaft vorgelegt werden; wenigstens wird diefs denen erwünscht seyn, die Lust haben, um solche Preise zu werben, für welche sie im Grunde doch allein abgefafst sind. Uebersetzungen solcher Programme sind ohnehin in unsern gelehrten Zeitungen zu lesen; das Journ. der Chem. u. Phys. wird daher als *Beilage* die Originalactenstücke geben, *so oft sie ihm unmittelbar übersandt werden.* *d. H.*

ont fait voir, que la quantité d'air vital, que les plantes exhalent, est nullement suffisante, pour rétablir dans l'atmosphère tout l'air vital, consommé par la respiration des animaux, par l'absorption, etc. on demande, par quelles autres voyes l'équilibre entre les parties constituantes de l'atmosphère est continuellement conserve?" — une réponse en François, ayant pour devise: *si l'alteration de l'air etc.* — On a jugé la these soutenuë dans ce memoire trop peu fondée pour y attribuer le prix, et on a résolu de répeter la question, pour y répondre avant le 1. Janvier 1814.

II. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Pourroit-on établir avec avantage, près de nos côtes maritimes, pour rassembler du sel brut, des batimens qu'on nomme en Allemagne Gradirhäuser pour l'évaporation de l'eau de mer, et de quelle maniére pourroit-on essayer dans ce cas une telle entreprise, selon les circonstances locales et particulières à ce pais?" — deux reponses, dont A en Allemend, ayand pour, devise: *ratione et experientia*, et B en Hollandois: *ora et lebora.* On a réconnu le savoir et les talens de l'Auteur de la réponse A: mais on l'a jugée trop peu satisfaisante par défaut des connoissances locales, pour y attribuer le prix. On a décreté de répeter la question, pour un tems illimité.

III. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Jusqu'à quel point connoit-on, après les derniers progrès, que l'on à fait dans la physiologie des plantes, de quelle manière les differens engrais pour differens terroirs favorisent la vegetation des plantes, et quelles indications peut-on déduire des connoissances acquises sur ce sujet, pour le choix des engrais, et la fertilisation des terroirs incultes et arides?" — deux réponses: dont A en Allemand, ayant pour devise: *der liebe Gott &c.* et B en Holl. *Hier betaalt &c.* On a reconnu les merites du memoire A, mais on a jugé ne pas pouvoir y attribuer le prix puisque l'Auteur a trop peu repondu à ce que la question exige. On a prolongé le terme du concours jusqu'au 1. Janvier 1814.

IV. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quelle est la cause chimique, que la chaux de pierre fait sur le total une maçonnerie plus solide et plus durable, que la chaux de co-

quilles et quels sont les moyens de corriger à cet égard la chaux de coquilles." — deux réponses en Hollandois, de très peu de valeur. On a resolu de répeter la question pour y répondre avant le 1. Janvier 1814.

V. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Jusqu'à quel point peut-on soutenir encore la doctrine de *Harvey*, que les plantes ne viennent que par des graines? — Et quelles sont au contraire les observations principales, qui font voir, qu'il y a des animaux et des plantes, qui proviennent d'une manière differente?" — un memoire en Allemand, ayant pour devise: *Pigri est ingenii &c.* On a adjugé à ce memoire le prix, que la Societé avoit offert pour une reponse satisfaisante, étant une Medaille d'or et 30 Ducats. A l'ouverture du billet il parut, que son Auteur est: *H. C. L. Ludersen, Docteur en Medecine à Brunswijk.*

VI. Qu'on avoit reçu sur la question: — „Quel est le rapport, qui existe entre la structur extérieure et la composition chimique des végétaux? Peut-on distinguer par des caractères chimiques les familles naturelles des plantes? Quels sont, dans ce cas, ces caractères? et peuvent-ils servir à déterminer et à distinguer avec plus de certitude les familles naturelles des plantes?" — un memoire en Allemand, ayant pour devise: *Plantae quae genere conveniunt &c.* On a reconnu l'érudition de son Auteur, mais on a jugé qu'il a répandu trop peu de lumières sur ce sujet, pour lui adjuger le prix.

VII. Qu'on avoit reçu sur la question: „Est-ce qu'on a fait déjà assez de progrès dans l'Histoire Naturelle des animaux, pour introduire un autre système que celui de *Linné*, qui n'étant pas basé sur de positions gratuitement adoptées, est préferable à tous les autres par l'invariabilité et la simplicité des caractères et qui meriteroit pour cet effet d'être generalement adopté? — Si la réponse est affirmative, quels sont les principes sur les quels ce système est basé? Si non: quel système de ceux, qui existent, est préferable pour l'état présent de la science, et par quelle voye pourroit-on surmonter les difficultés susdites?" — une réponse en Allemand, ayant pour devise: *Rerum natura in minimis tota.* On a adjugé la Me-

daille d'or à ce memoire. A l'ouverture du billet il parût, que son Auteur est *J. F. Wilbrand, Professeur en Anatomie, Physiologie, Anatomie comparée et Histoire naturelle à Giessen* *).

La question fût proposée en 1808 par *G. Bakker Professeur à Groningue*, au quel est offert, par ce programme, la medaille d'argent, suivant la resolution de 1808.

Le Société répète les sept questions suivantes, dont le terme du concours étoit échu, pour y répondre.

Avant le 1. Janvier 1814.

I. „Jusqu'a quel point la Chimie a-t-elle fait connoitre les principes ou parties constituantes tant éloignées que prochaines des plantes, surtout de celles qui servent à la nourriture: — et jusqu'a quel point peut-on déduire de ce qu'on en sçait, ou en pourra découvrir par des experiences, combinées avec la Physiologie du corps humain, quelles plantes sont les plus convenables pour le corps humain dans l'état de santé et dans quelques maladies?"

II. Puisque la sécretion du lait des vaches paroit s'augmenter, quand ils sont nourris, dans les étables, de pommes de terre, de carottes, ou de beteraves, on demande:

a.) „Qu'il soit démontré par des expériences et des observations, si le lait des vaches est réellement augmenté par les nourritures susdites, et dans quelles circonstances cette augmentation a lieu. *b.*) De quelle manière l'on peut donner ces nourritures avec le plus de profit, *c.*) Si la qualité du lait est altérée par ces nourritures, et en quoi consisteut alors ces altérations en général, et particulièrement à l'égard de la qualité et de la quantité relative de crême et de beurre, que le lait peut produire?"

---

*) Wir erinnern dabei auch an das Werk von Spix: Geschichte und Beurtheilung aller Systeme in der Zoologie nach ihrer Entwickelungsfolge von Aristoteles bis auf die gegenwärtige Zeit. Nürnberg 1811. *d.* H.

III. Comme la qualité antiseptique du sel commun ne paroit pas dépendre uniquement du *muriate de soude, mais aussi du muriate de magnesie,* qui est attaché au sel commun, on demande, qu'il soit déterminé par des expériences:

a.) „Dans quelle proportion se trouve la qualité antiseptique des deux sels susdits. *b.*) Quelle est la proportion, dans la quelle ces deux sels doivent être mêlés, pour prévenir le plus longtems la putrefaction, sans que le goût des substances, que l'on veut conserver, devienne moins agréable. *c.*) S'il y a des cas, dans les quels il seroit avantageux de se servir uniquement du *muriate de magnésie,* particulièrement dans les expéditions pour des contrées plus chaudes?"

IV. „Pourroit-on établir dans ce pais, avec profit, des salpétriéres, surtout dans des lieux, ou l'eau est impregnée de plusieurs substances produites par la putrefaction des corps animals? — Et quelles régles auroit-on alors à observer à cet égard? *)

V. „Qu-y-a-t'il de connu par des observations incontestables par rapport à la nature des Météores lumineux, ou qui ont l'apparence du feu, à l'exception de la foudre, comme il en paroit de tems en tems dans l'Atmosphère. Jusqu'à quel point peut-on les expliquer par des expériences connues? Qu'est-ce qu'il y a encore de gratuitement soutenu ou de douteux dans ce que les Physiciens de nos jours en ont avancé?"

VI. „Peut-on démontrer par des expériences incontestables, que les substances, qui ont l'apparence des métaux, et qui ont été produites par des sels alcalins, sont de vrais metaux? Ou

---

*) Bekanntlich ist es auch in unserm Lande der Plan der Regierung die Salpetergewinnung zu befördern und namentlich die Landleute zu Salpeterpflanzungen anzuleiten. *Gehlen* hat zu diesem Zwecke eine „*Faſsliche Anleitung zu der Erzeugung und Gewinnung des Salpeters zunächst für Landleute, Nürnberg* 1812." geschrieben, welche hier vorzüglich zu benützen seyn möchte, da sie den ganzen Gegenstand, was so schwer war bei einer populären Schrift, mit ausgezeichneter Gründlichkeit umfaſst. *d. H.*

y-a-t'il des raisons suffisantes pour soutenir, que ce sont des Hydrures, produites par la combinaison du Hydrogéne avec les sels alcalins? *) Quelle est la manière la plus sure et la plus convenable de produire ces substances des sels alcalins en une quantité assez confiderable, au moyen d'une haute température.

VII. „Quel jugement faut-il porter sur les explications chimiques, qu'on a tâchè de donner des phénomènes électriques. — Y en a-t'il qui sont fondés sur des expériences suffisantes, ou peut-on les prouver par des experiences nouvelles? Ou faut il les regarder jusqu'ici comme des hypothèses nullement prouvées ou posées sans des raisons valables?

La Société propose, pour cette année, les six questions suivantes, prises *des Sciences Physiques*, pour y répondre.

Avant le 1. Janvier 1814.

I. Comme on observe très souvent, surtout dans les hopitaux militaires, cette *gangrène* qui se manifeste momentanément et accroit avec violence (connuë sous le nom de *Gangrena Nosocomialis* et chez les Allemands sous le nom de *Hospital Brand*) par laquellé prèsque tous les malades, qui ont des playes, et se trouvent dans la même salle, sont subitement attaqués, ét enlevés, malgré l'usage des remèdes les plus efficaces, dont on se sert avec le meilleur succès dans d'autres espèces de gangrène, et comme on ne conçoit pas la cause de cette gangrène, on demande:

„Peut on découvrir, par des moyens Physiques ou Chimiques, la constitution ou la composition de l'air atmospherique, qui est la cause de cette gangrène des Hopitaux? quelle est dans ce cas cette constitution de l'air atmospherique, qui cause la gangrène? Et par quels moyens peut-on prévenir cette constitution de l'air atmospherique, ou la corriger le mieux et le plus subitement, quand elle à lieu."

---

*) *Davy*'s Gründe für die erste Meinung, welche wohl als entscheidend zu betrachten seyn möchten, sind Bd. 3, S. 334 f. d. J. zusammengestellt. *d. H.*

La Société desire, que la réponse à cette question fournisse les bases d'une theorie et pratique de la gangrène des Hopitaux, puisque le traitement de cette maladie est très souvent très differement et d'une manière très opposée.

II. Comme les Marsouins se multiplient de plus en plus sur nos côtes et dans les embouchures, et que l'huile qu'ils donnent, est d'une qualité excellente, mais qu'ils sont très difficiles à attraper, à cause de la célérité de leurs mouvemens on demande:

„Que sait on de l'Histoire Naturelle de ces animaux, sur tout de leur économie, et de leur nourriture? Peut-on en déduire quelques moyens pour ameliorer la pêche de ces animaux, soit en employant de l'amorce ou de quelque autre manière."

III. „Quelle est la situation des couches *d'oxide de fer* qui se trouvent dans quelques Departemens Hollandois? Quelle est leur origine? Quels maux font-elles aux arbres et aux plantes qu'oncultive sur les terreins, qui contiennent cet oxide? De quelle manière peut-on éviter ou corriger ces maux? Et peut-on faire quelqu'autre emploi de cet oxide, excepté l'emploi connu dans les fonderies de fer?"

IV. „Quelle est la cause de la ternissure (en Hollandois *het weer*) que les vitres subissent, après avoir été exposés quelque tems à l'air et au soleil? quels sont les moyens les plus effiaces de prévenir cette alteration du verre?"

V. „Quelle est l'origine de la *Potasse*, qu'on obtient des cendres des arbres et des plantes? Est-elle un produit de la végétation, existante déjà dans les plantes avant la combustion ou est elle produite par la combustion? Quelles circonstances déterminent la quantité de la potasse, qu'on obtient des plantes, et quelles indications peut-on en déduire, pour obtenir aussi dans ce pais la Potasse avec plus de profit?"

VI. „Jusqu'à quel point est-on actuëllement evancé dans la connoissance chimique des principes constituans des plantes? parmi les principes, qu'on regarde jusqu'ici comme principes differens, s'en trouve-t'-il qui sont plutôt des modifications du même principe? ou y-a-t'il quelquefois transformation des

rincipes ou d'autres? qu'est-ce que l'expérience a suffisamment démontré jusqu'ici? qu'est-ce qu'on en peut régarder comme douteux, et quels avantages peut-on tirer des progrès, qu'on a fait dans la connaissance des principes constituans des plantes dans les dernières années."

La Société a proposé dans les années précedentes les dix-huit questions suivantes, *des Sciences Physiques*, pour y répondre.

Avant le Janvier 1815.

I. „Qu'est ce que l' experience a suffisamment prouvé concernant la purification de l' eau corrompuë et d'autres substances impures, au moyen du charbon de bois: jusqu'a quel point peut-on expliquer, par des principes de Chimie, la manière dont elle se fait: et quels avantages ultérieurs peut-on en tirer. — *)

II. „Peut-on de ce qu' on connoit des principes des alimens des animaux, expliquer suffisamment l'origine des principes ou parties constituantes éloignées du corps humain, comme sont, spécialement, la terre calcaire, la soude, le phosphore, le fer, etc. Si non, sont-ils portés d'ailleurs dans le corps animal, ou y a-t'il des experiences et des observations, suivant lesquelles on peut supposer, qu'au moins quelques uns de ces principes, quoiqu'on ne les puisse composer ni analyser par des moyens chimiques, sont produits par une action propre des organes vivans?" En cas qu'on adopte la dernière opinion dans la reponse, il suffira de prouver evidemment la production d'un de ces principes susdits.

III. Le moulin à vent étant une des machines les plus utiles pour le bien-être et même pour l'existence de la principale partie de ce païs, et par cela même la perfection de cette ma-

---

*) Hr. Apothek. Vogel in Baireuth hat B. 4. S. 42. d. J. diesen Gegenstand mit einer Gründlichkeit zu bearbeiten angefangen, daſs wir vorzüglich wohl von ihm Aufklärung über diese wichtige hier aufgeworfene Frage zu erhalten hoffen dürfen. d. H.

chine étant celle de la Technologie Hollandoise, la Société demande:

„Quelle doit être la position de la toile des ailes sur les lattes, par rapport au plan du mouvement des ailes, et à chaque distance de l'axe, afin que l'effet du moulin soit toujours le plus favorable?“ La Société desire 1.) Une esquisse des principales manières usitées chez les constructeurs des moulins, selon les quelles ils mettent les lattes aux ailes. 2.) Une comparaison de ces différentes manieres entre elles et surtout avec les ailes de *van Dijl*, qui sont octroyées depuis quelques années. 3.) Une démonstration de la manière jugée la meilleure, fondée sur une théorie exacte, et confirmée par des épreuves bien vertifiées.

IV. „Quelle est la cause, que la vegétation des plantes est beaucoup mieux accelerée par la pluie que par l'arrosement avec de l'eau de pluie, de source, de rivière ou de fossé; y-a-t-il des moyens de communiquer à ces differentes eaux cette qualité de la pluie, qui accelère la végétation, et quels sont ces moyens?“ —

V. Comme l'analyse chimique des vegetaux, malgré les progrès considerables qu'on y a fait dans les dernières années, n'est pas encore réduite à ce degré de perfection, que l'on puisse se fier en tout cas à ses resultats, puis qu'ils different quelquefois considerablement après des analyses soigneusement faites de la même manière, et comme les connaissances de la nature des plantes, de leur plus ou moins grande utilité pour la nourriture, et de leur vertus medicales en dépendent en grande partie, la Société offre la medaille d'or à celui,

„qui par des expériences repetées ou nouvelles (qu'on aura trouvé exactes en les répetant) aura reduit l'Analyse Chimique des plantes au plus haut degré de perfection, et aura écrit le prècis le plus parfait des procédés les plus convenables, pour faire l'analyse chimique des matières vegetales en tout cas par la voye la plus simple, mais en même tems la plus certaine, de manière qu'on obtienne toujours, en répetant avec soin les procedés, les mêmes rèsultats.“

VI. Pour éviter l'incertitude, qui a lieu dans le choix de differentes espèces de vinaigre pour differens usages, comme pour la nourriture, pour remède antiseptique, pour différens usages dans les fabriques etc. et pour pouvoir perfectionner, suivant des principes fondés, les trafiques de vinaigre, on demande: (a) „quelles sont les proprietés et principes differens des differentes espèces de vinaigre en usage chez nous, soit fait ici ou apporté d'ailleurs, et de quelle manière peut-on déterminer facilement la force relative de differentes espèces de vinaigre, sans y employer des appareils chimiques considerables. (b) Quelles espéces de vinaigre doivent être considerées, suivant les épreuves chimiques, les plus convenables pour les differens usages, qu'on en fait; et quelles sont les conséquences de cette théorie, qui peuvent servir au perfectionnement des trafiques de vinaigre?

VII. „Quelle est apparemment l'origine du *sperma-ceti*, ainsi nommé? — Peut on séparer cette substance de l'huile de baleine, ou en effectuer la production dans celle-ci: et cette production pourra-t-elle être avantageuse?

VIII. „Quelles espèces de plantes graminées fournissent dans les prairies des terreins sablonneux, argilleux et marecageux les alimens les plus nutritifs aux bêtes à cornes et aux chevaux; et de quelle manière peut on les cultiver et les multiplier le mieux au lieu de ces plantes, qui sont moins utiles dans ces prairies?

IX. „Jusqu'a quel point peut-on juger de la fertilité des terreins, soit cultivés ou non cultivés, par les plantes qu'on voit vegeter naturellement dans ces terreins; et quelles indications dounent-elles de ce qu'on peut ou doit faire, pour l'amélioration de ces terreins?

X. „Que sçait on de la génération et de l'économie des poissons dans les rivières et les eaux stagnantes, surtout de ces poissons, qui nous servent de nourriture; — et que peut-on en déduire concernant ce qu'on doit éviter, pour favoriser les multiplications des poissons?

XI. „Qu'y-a-t-il de vrai de toutes ces indications concernant les saissons prochaines ou des changemens du tems, qu'on

croit trouver dans le vol des oiseaux, dans le cri ou les
qu'on entend à certains tems, soit des oiseaux ou des au
animaux, et en général dans ce qu'on observe de plusi
genres d'animaux à cet égard; — L'expérience a-t-elle
voir dans ces pais-ci l'un et l'autre assez souvent pour
fier; — Qu'est ce qui est au contraire encore douteux
qu'on prétend à cet égard, ou refuté par l'expérience; —
jusqu'à quel point peut-on expliquer ce qu'on en a obs
par ce que l'on connoit de la nature des animaux?" La So
té desire seulement de voir rassemblé tout ce que l'expéri
a montré à cet égard, par rapport à des animaux qui habi
dans ce païs-ci, ou qu'on voit quelquefois chez nous, afin
la réponse à cette question soit surtout utile pour les habi
de ces contrées.

XII. „Quelles sont les parties constituantes de la sève
Beterave, jugée la plus recommandable pour la prépara
du sucre et du syrop; le principe sucro-muqueux qu'elle c
tient, est-il un principe particulier, ou est-il une composi
du vrai sucre combiné avec quelqu' autre matière; connoit-
dans le premier cas, des moyens chimiques pour conve
une partie du sucro- muqueux en vrai sucre; et quelles
dans le dernier cas les proprietés de ce principe combiné
le sucre, et comment peut-on le separer du sucre, de man
que le syrop qui rest soit propre a l'usage domestique?

XIII, „La Fecule colorée, qu'on nomme *Indigo*, est-
constamment une composition des mêmes principes, de s
que la difference de couleur dans de differentes espèces, qu
trouve dans le commerce, dépende uniquement du mélange
parties heterogènes; si non, quelle est donc la difference
composition dans ces diverses especes; et si la reponse
affirmative, quelles sont ces parties heterogènes, et comm
peuvent-elles étre separées de la partie colorante; enfin la
cule de la plante *Indigofère*, est-elle de la même nature
celle qu'on trouve dans le *Pastel*?

XIV. „Comme l'encre ordinaire devient pale après quelq
tems, et peut être effacée par differens acides, on demar

de quelle manière peut-on composer de l'encre, qui resiste aussi bien à l'action de l'atmosphère qu'a celle des acides, particulièrement de l'acide nitrique dilué, de l'acide muriatique oxygené, de l'oxalate de potasse, etc. sans que la couleur diminue.“ La Societé desire, qu'en décrivant la composition d'une encre ineffacable, on explique en même tems ses proprietés par des principes chimiques.

XV. „Quoique l'enterrement des morts dans les églises, et près d'endroits habités, puisse avoir des suites très nuisibles, en répandant des espéces de gaz, qui sont produites par la putrefaction, et absorbées par l'atmosphère, il est cependant certain, que le danger est beaucoup diminué par la decomposition d'une partie considerable de ces émanations aeriformes, d'abord après leur production. On demande donc par quels moyens on pourra effectuer, que toutes ces espèces de gaz produits soient decomposées dans la terre, sans qu'elles puissent penetrer dans l'atmosphere, et qu'on évite ainsi pour les vivans tout des dangers, qui pourront être causes par l'enterrement près de lieux habités.

XVI. „Que sait on de l'ecoulement de la sève de quelques arbres ou arbrisseaux au printems, comme p. e. de la Vigne, du Peuplier, de l'Orne, de l'Erable et d'autres; que peut-on apprendre à cet égard par des observations ulterieures; quelles consequences peut-on en deduire concernant la cause; qui fait monter la sève dans les arbres et dans les plantes; et quelles instructions utiles pourra-t-on tirer du progres de la science á l'égard de ce sujet, pour la culture des arbres utiles?

XVII. „Quels sont les avantages de la gelêe et de la neige dans ce pais, pour la culture des plantes utiles? Que peut-on faire pour augmenter leur influence bienfaisante; et quelles précautions l'experience a-t-elle appris être les meilleures, afin de prévenir des dangers d'une forte gelée pour les arbres et les plantes?

XVIII. „Un catalogue exact des mammifères, des oiseaux et des amphibies, qui, n'étant pas des espèces transportées d'ailleurs, se trouvent naturellement dans ces pais-ci, contenant leurs differens noms dans differentes parties de ce paїs, et leurs

caractères generiques et specifiques, decrits en peu de mots suivant le système de Linné, avec indication d'une ou de plusieurs des meilleures representations de chaque animal?" *)

Pour un tems illimité.

I. „Qu'est ce que l'éxpérience a appris concernant l'utilité de quelques animaux, qui sont en apperence nuisibles, sur

---

*) Hieher gehört noch eine von der philologischen und antiquarischen Classe aufgeworfene in naher Beziehung auf Physik stehende vor dem Januar 1814 zu beantwortende Frage:

1) Que peut on poser avec le plus de certitude concernant le miroir ardent, par le quel, selon plusieurs Auteurs, *Archimède* auroit incendié un escadre à une certaine distance? 2.) En cas qu'un tel miroir ait reëllement existé, est-il plus probable, qu'il ait été de verre, ou d'acier suivant *Buffon*? 3.) Si le miroir est inventé par un autre, que peut-on poser concernant l'inventeur et le tems de l'invention?"

On observe ici, que *Tite Live* L. XXIV. 34 parle bien de la sagacité d'*Archimède*, aussi dans la Méchanique de guerre et même de celle qu'il employa contre l'escadre du *Marcellus*, mais qu'il ne dit pas un mot de ce miroir ardent; que *Polybe* et *Plutarque* n'en font pas mention dans la vie de Marcellus; que *Kepler* et *Descartes* n'y ajoutent pas foi; mais que *Galene*, *Eustathe*, *Lucien*, *Anthemius*, *Vitello*, et *Tsetzes* en parlent, comme d'un fait bien verifié, et que *Zonaras* raconte que *Procus* a incendié aussi dans l'année 514, l'escadre devant Constantinople au moyen d'un tel miroir, y ajoutant encore, que *Dion* l'Historien l'avoit atribué à *Archimède*. *Buffon* a aussi réconnu la possibilité de l'invention dans son *Hist. Nat. Gen. et Part. servant de suite à la theorie de l'Histoire de la Terre.* Enfin ni l'explication de *Dupuis*, éditeur des fragmens *d'Anthemius*; ni celle de *F. Peyrard*, à la fin de son édition des oeuvres *d'Archimède* en 1807, ont décidé cette question.

dans les Païs bas, et quelles précautions doit-on donc server à l'égard de leur extirpation?

II. „Quelles sont les plantes indigènes, les moins connues jusqu'ici par leur vertu, que l'on pourroit employer avec utilité dans nos pharmacopées, et qui pourroient remplacer les remèdes exotiques?

III. „De quelles plantes indigènes, qui ne sont pas en usage jusqu'ici, pourroit-on se servir pour une bonne nourriture, et à bas prix: et quelles plantes nourrissantes exotiques, ou qui se trouvent dans d'autres pais, pourroit-on cultiver ici dans le même but?

IV. „Quelles plantes indigènes, qui sont inusitées jusqu'ici, peuvent, d'après des experiences bien confirmées, donner de bonnes couleurs, dont la préparation et l'usage pourroit être introduit avec profit: — et quelles plantes exotiques pourroit-on cultiver avec profit dans des terres moins fertiles ou peu cultivés de ces Departemens, pour en extraire des couleurs?

V. „Que sait on actuellement du cours ou du mouvement de la sève dans les arbres et dans les plantes: de quelle manière pourroit-on acquerir une connoissance plus complette de ce qu'il y a encore d'obscur et de douteux à cet égard?

La Société répète, qu'elle a décrété dans la séance anniversaire de 1798, de déliberer dans chaque séance anniversaire, si parmi les écrits, qu'on lui à communiqués depuis la dernière séance (et qui ne sont pas des réponses sur des questions proposées) il s'en trouve l'un au l'autre, concernant quelque branche de la Physique ou de l'Histoire Naturelle, qui mérite une gratification perticulière, et qu'elle adjugera alors à cet écrit, ou si il'y en a plusieurs, à celui qu'elle jugera le plus intéressant, une medaille d'argent, frappée au coin ordinaire de la Société, et de plus une gratification de dix ducats.

La Société verra avec plaisir, que les Auteurs abrègent leurs mémoires, autant qu'il l'eurs sera possible, en retranchant tout ce qui n'appartient pas essentiellement à la question. Elle demande, que tout ce q'on lui offre, soit écrit clairement et suc-

cinctement, et qu'on distingue bien ce qui est effectiveme
montré de ce qui doit être regardé comme hypothetique.

„Aucun memoire ne sera admis au concours, qui
évidemment être écrit par l'Auteur; et une medaille a
ne pourra même être delivrée, lorsqu'on decouvrira la
de l'Auteur dans le memoire couronné.

Tous les Membres ont la liberté de concourir, à co
que leurs memoires, comme aussi les billets, qui renferm
devise, sojent marqués de la lettre L.

Les réponses peuvent être faites en *Hollandois*, en
çois, en *Latin* ou en *Allemand*, mais seulement en ca
Italiques; elles doivent être accompagnées d'un billet c
qui contienne le nom et l'adresse de l'Auteur, et env
M. van Marum, Secretaire perpétuel de la Société.

Le prix destiné à celui qui, au jugement de la S
aura le mieux répondu à chacune des questions mention
dessus, est une *Medaille d'Or*, frappée au coin ordinair
Société, au bord de laquelle sera marqué le nom de l'A
et l'année ou il reçut le prix, ou cent cinquante F
d'Hollande au choix de la personne, à qui la *Medaill*
aura été decernée. Il ne sera pas permis cependant à ce
auront remporté le *prix* ou un *Accessit*, de faire im
leurs dissertations, soit en entier ou en partie, soit à
ou dans quelque autre ouvrage, sans en avoir obtenu ex
ment l'aveu de la Société.

IV.

Anmerkung

zu

Bd. IV. Beil. 1. S. 2. u. Bd. II. S. 2.

vom

Prof. KANNE.

Handschrift Chladni's über die Meteorsteine hieſs das in der Provence le Crau, aber von mir veranlaſst Herausgeber le Cran drucken. So hatte ich den Naır als einmal gelesen, auch in einer eigenen Schrift so lassen, und etymologisch stimmte er mit der Sache Feldes altem Namen (Campus lapideus) zusammen. t eben sehe ich aus Leibnis specimen Glosarii Celtici, in jenen Schriften einen Druckfehler gelesen habe, da iitz das Feld Craux heiſst. Doch die Sache ist hiericht geändert, denn auch so bedeutet der Name ein !, und Leibnitz selbst hat das von mir angeführte ın, κρανaος, Granit etc. nur als Form vom celtischen genommen. Ich setze seine eigenen Worte her: *Gro*, glarea, sabulum. An hinc *Craux* in Languedoc? id us saxis plenus. Adde *Carn* supra *). Etiam Cambris ɔis arenosus, et *Graian* sabulum. Add. latinum *Gra*-ım. *Grant* et Korn.

---

iiesem Wort sagt er: *carn*, agger lapidum, rupies inc Alpes *Carnae*, populi Carni?

V.

Einige neue naturwissenschaftliche Schrift[en]

Der hier noch übrige Raum sey benützt zur Nennung ger neuer physikalischer Schriften, was künftighin, verst[eht sich] immer mit Auswahl, öfters geschehen soll:

Statik und Dynamik der Physik. Erste Abhandlung, [wel]che die wesentlichsten Eigenschaften mineralischer [Kör]per behandelt, nach eigenen Ansichten bearbeit[et von] Joh. Leonh. Späth. Nürnb. 1812.

Anleitung zur Prüfung der Arzneikörper bei Apoth[ekenvi]sitationen für Physiker, Aerzte und Apotheker, [von] Chr. Heinr. Roloff. Magdeb. 1812.

VI.

Verbesserungen.

Bd. I. S. 333. Z. 7. st. Wasserstoffgas l. Wasser.

— — — 499. — 20. st. Sauerstoff l. Wasserstoff.

— II. — 363. — 2. v. u. st. Minutén l. Secunden.

— V. — 58. — 8. st. der ihre l. ihre.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

Februar, 1812.

Mo-nats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	5 F.	27″ 3‴, 60	5 A.	27″ 2‴, 08	27″ 2‴,
2.	8 F.	27 2, 64	8 ½ A.	27 1, 21	27 1,
3.	7 F.	27 1, 94	10 A.	26 10, 91	27 0,
4.	11 A.	26 10, 80	2 A.	26 9, 36	26 10,
5.	11 F.	26 11, 84	10 ½ A.	26 11, 17	26 11,
6.	5 F.	26 10, 46	3 A.	26 9, 58	26 10,
7.	9 A.	26 11, 85	5 F.	26 10, 47	26 11,
8.	9 F.	27 0, 77	10 A.	26 11, 34	27 0,
9.	10 A.	27 1, 31	4 F.	26 11, 66	27 0,
10.	10 F.	27 1, 25	10 A.	27 0, 75	27 1,
11.	10 A.	27 1, 10	7 F.	27 0, 34	27 0,
12.	8 F.	27 1, 00	10 A.	26 11, 90	27 0,
13.	11 A.	26 11, 81	6 F.	26 10, 87	26 11,
14.	11 F.	27 1, 56	11 A.	26 10, 02	27 0,
15.	1 A.	26 9, 07	4 F.	26 8, 24	26 8,
16.	10 A.	26 9, 95	10 F.	26 7, 77	26 8,
17.	9 A.	26 11, 42	2 F.	26 10, 21	26 11,
18.	11 A.	27 1, 96	7 F.	26 10, 63	26 11,
19.	9. 11 A.	27 4, 51	5 F.	27 2, 85	27 3,
20.	9 F.	27 4, 45	7 A.	27 3, 38	27 3, 8
21.	10 F.	27 3, 57	9 A.	27 2, 21	27 2, 8
22.	8 ½ F.	27 3, 01	10 A.	27 1, 38	27 2, 4
23.	8 ½ A.	27 0, 62	1 ½ A.	26 11, 08	26 11, 8
24.	5 F.	26 11, 31	5 A.	26 8, 01	26 9, 1
25.	11 F.	27 1, 17	9 A.	26 10, 57	27 0, 0
26.	9 A.	26 9, 46	5 F.	26 7, 99	26 8, 6
27.	9 A.	27 0, 12	4 ½ F.	26 10, 00	26 11, 3
28.	1 F. 10 F.	26 11, 96	11 A.	26 11, 21	26 11, 6
29.	9 F.	26 10, 73	7 A. 9 A.	26 9, 91	26 10, 2
Im ganz. Mon.	den 19ten. A.	27 4, 51	den 16ten. F.	26 7, 77	26 11, 9

inde.		Thermometer.			Hygrometer.		
	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium
	O.	+ 1,0	— 7,2	— 2,50	545	358	465,6
	NO.	+ 2,3	— 9,4	— 5,81	612	488	548,4
	NO.	0,0	— 9,4	— 4,25	657	558	609,6
	NO.	+ 0,8	— 6,4	— 2,00	665	570	614,3
	O.	+ 5,0	— 0,9	+ 1,44	602	364	516,6
	S. NW.	3,7	— 0,5	+ 1,86	598	395	511,9
	W.	5,5	+ 1,2	+ 2,78	641	441	533,4
	NO.	5,0	— 2,3	+ 1,48	735	593	657,1
	NO.	3,3	— 4,4	— 0,24	667	554	618,1
	O.	5,8	— 0,8	+ 1,56	677	558	623,2
	NO.	4,0	— 3,3	+ 0,63	708	620	664,0
	SO.	1,0	— 5,0	— 2,62	631	556	581,9
	O.	1,5	— 3,8	— 0,70	660	588	629,5
	O.	4,0	— 1,2	+ 1,10	628	550	592,5
	NW.	2,7	+ 0,5	+ 1,84	668	542	610,4
	W.	3,4	— 0,3	+ 1,35	662	570	606,4
	SO.	4,3	+ 0,8	+ 2,21	631	545	594,5
	W.	8,5	+ 2,3	+ 4,81	745	656	693,0
	NW.	6,0	— 0,0	+ 2,87	750	590	675,4
	O.	4,8	— 2,0	+ 2,00	729	551	665,7
	O.	7,0	— 1,8	+ 2,55	740	633	691,2
	W.	8,9	— 1,4	+ 3,88	756	597	681,9
	W.	10,3	+ 3,3	+ 5,92	768	571	691,3
	O. W	4,2	+ 1,3	+ 2,99	686	558	611,4
	WNW.	5,5	— 0,6	+ 2,28	772	651	705,8
0.	O.	4,6	— 1,7	+ 1,22	675	620	645,6
	NW.	4,5	— 0,1	+ 2,10	717	584	651,3
	O.	6,8	— 0,4	+ 2,22	716	585	640,0
	ONO.	7,6	— 0,3	+ 3,47	745	597	685,2
	—	+ 10,3	— 9,4	+ 1,19	772	358	621,21

Monatstag.	*Witterung.*			Summa Ueber der Witter
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*	
1.	Trüb. Nebel.	Trüb. Nebel.	Schön.	Heitere T
2.	Nebel. Reif.	Schön.	Heiter.	Schöne Ta
3.	Heiter.	Heiter.	Nebel. Heiter.	Vermischt
4.	Schön.	Trüb.	Trüb.	Trübe Tag
5.	Trüb. Nebel.	Schön.	Heit. Trüb. Neb.	Windige T
6.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Stürmische
7.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tage mit
8.	Trüb. Wind.	Schön. Heiter.	Heiter.	Tage mit
9.	Heiter.	Schön.	Trüb.	Tage mit S
10.	Trüb. Reif.	Vermischt.	Schön. Trüb.	Tage mit
11.	Trüb. Wind.	Heiter.	Heiter. Trüb.	Heitere Nä
12.	Trüb. Neb. Reif.	Vermischt.	Schön. Trüb.	Schöne N
13.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Schnee.	Verm. Nä
14.	Trüb. Schnee.	Vermischt.	Tr. Sturm. Regen.	Trübe Nä
15.	Verm. Regen. /Schnee. Stürm.	Schnee. Wind.	Trüb. Schnee.	Nächte mi Stürm. Nä
16.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Schön.	Nächte mi
17.	Trüb.	Neb. Reg. Schnee.	Verm. Wind.	Nächte mit
18.	Schön. Stürm.	Regen. Wind.	Trüb.	Nächte mit
19.	Vermischt.	Heiter.	Heiter.	
20.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Betrag de
21.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	und Sch
22.	Vermischt.	Vermischt.	Verm. Wind.	Lini
23.	Verm. Stürm.	Trüb. Regen.	Wind. Verm.	Herrschen
24.	Regen. Wind.	Verm. Wind.	Verm. Stürm.	O. und
25.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Heiter.	Zahl der
26.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Trüb.	achtung
27.	Trüb.	Vermischt.	Trüb.	NB. *Di*
28.	Trüb.	Schön.	Schön.	*machte di*
29.	Schön.	Schön.	Verm. Wind.	*ter keine* *Eiss*

Ueber die

Murrinischen Gefäſse der Alten,

nebst Bemerkungen

über den

Stein Yu der Chinesen,

vom

Landphysik. Dr. C. H. ROLOFF.

Ueber die murrinischen Gefäſse der Alten ist seit Jahrhunderten viel gestritten und auch ganz kürzlich die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf diesen Gegenstand wieder zurückgeführt worden, ohne daſs durch die Menge neuer Ideen und Ansichten, welche dadurch zum Vorschein kamen, die Sache aufs Reine gebracht war. Schon vor mehreren Jahren habe ich mich mit einer Untersuchung über diesen Gegenstand beschäftigt, und kürzlich die Resultate derselben im Museum der Alterthums-Wissenschaft, herausgegeben von *F. A. Wolf* und *Ph. Buttmann* 1. Bd. 3. St. S. 509 u. f. niedergelegt. In dieser Untersuchung habe ich mich bestrebt, die Trugschlüsse einiger Gelehrten aufzudecken, und die richtige Meinung anderer in ihr gehöriges Licht zu setzen, um auf diesem Wege endlich zu einem sichern Resultate zu gelangen, was mir auch, wie ich hoffe, nicht ganz

mifslungen ist. Nicht das Blendende eines eigenen neuen Gedankens hatte hierbei meinen Forschungsgeist gefesselt, sondern indem ich mich für die Meinung derer erklärte, welche die murrinischen Gefäfse für *Porzellan* halten, gab ich dadurch meiner Abhandlung den bestimmten Zweck, zu untersuchen, ob diese Meinung, welche sich von ältern Zeiten her fortdauernd mehrern der scharfsinnigsten und kenntnifsreichsten Männer als die natürlichste darbot, durch das, was man vielfältig dagegen vorgebracht hat, wirklich entkräftet worden ist, und ob, wo sie etwa verdunkelt worden wäre, sie sich nicht in ein neues Licht sollte setzen und als die richtige Meinung bewähren lassen.

Ob nun gleich meine Abhandlung im gedachten Museum schon abgedruckt und durch Zusätze, welche Herr Prof. *Buttmann* zu derselben machte, noch mehr geziert ist und einen gröfsern Werth erhalten hat, so komme ich doch der Aufforderung des Herrn Akademikers *Gehlen* an mich, bei Gelegenheit einer Uebersetzung der Bemerkungen des Herrn Profess. *Hager* über den Stein Yu der Chinesen aus *Brugnatelli's* Giornale di fisica etc. P. II. p. 238 in diesem Journale für Chemie und Physik Bd. I. H. 1. S. 85. um so lieber nach, und gebe hier einen kurzen Auszug aus jener Abhandlung, da der Gegenstand für die Geschichte der chemischen Künste allerdings nicht ohne Interesse ist. Die weitläuftigeren Beweise für meine Meinung, so wie die kritische Durchführung derselben, mufs ich aber, als dem Zwecke dieses Journals zuwider, im obengedachten Museum nachzulesen bitten.

Ueber die Geschichte der murrinischen Gefäfse
bt uns *Plinius* folgende Nachrichten. *Pompejus*
r der erste, der nach Besiegung der Seeräuber
ein – Asiens jene Gefäfse nach Rom brachte und
i Gelegenheit dieses seines dritten Triumphes (unter
m Konsulat von M. Piso und M. Messala, 693 nach
E., 61 vor Ch.) sechs solche Becher dem Jupiter
f dem Kapitol (als eine grofse Seltenheit) weihte.
ld jedoch gingen dergleichen Gefäfse in den Ge-
auch der Menschen über und wurden in Rom,
res überaus hohen Preises ungeachtet, so häufig,
fs reiche Römer dieselben in ungeheurer Menge
safsen und die Steigerung des Preises derselben in
e ärgste Modewuth ausartete. (Plin. L. 37,2)

Da wir durchaus keine Ursach haben anzuneh-
en, dafs die Römer in den ersten hundert Jahren
ch dieser Epoche, keine richtigen Nachrichten hät-
n haben können, *wie* und *wo* ungefähr diese Ge-
hirre bereitet würden, so kann uns auch nichts hin-
ern, vor der Hand an die älteste Erwähnung der
furrinen, die aber doch schon einem Schriftsteller
es Augustinischen Zeitalters gehört, uns zu halten.
roperz (4, 5, 26) nennt bei einer Aufzählung von
llerlei Kostbarkeiten auch

Murreaque in *Parthis* pocula *cocta focis*;

nd er wirft diefs so ganz als eine jedermann be-
annte und ausgemachte Sache hin, dafs man damal
och auf irgend eine Art hinlänglich mufs unterrich-
et gewesen seyn, dafs jene Gefäfse *gebrannt* wurden.
Is kann indessen wohl seyn, dafs der Geist der Ge-
vinnsucht derer, welche aus erster, zweiter, dritter
land damit handelten, bald theils wissentlich, theils
uch aus wirklicher Unwissenheit, die blinde Wuth

der Käufer durch allerlei Erdichtungen zu reit:
suchte, und sie so von der Wahrheit abbrachte o
doch irre machte. Und so lieſse sich es erklär
wenn spätere römische Schriftsteller bei Erwähn
der murrinischen Gefäſse nur so viel gewuſst zu l
ben scheinen, daſs sie aus Asien kämen und dort
mehrern Orten, besonders im Reiche der *Parth*
und namentlich in *Karmanien* angetroffen würd
wobei einige wähnten, daſs das Material in der E
aus einer durch Wärme verdichteten Flüssigkeit e
stände; welche Notizen wir abermals im *Plinius*
a. O.) finden.

Derselbe Schriftsteller beschreibt hierauf die G
fäſse selbst, aber, wie sich versteht, nicht für u
die wir sie unter diesen Namen nicht kennen, so
dern für seine Zeitgenossen, welchen die Autopsie
Hilfe kam. Da es zum groſsen Theile eben dar
ankommt, wie diese Beschreibung ausgelegt wer
so will ich sie fürerst nur in der Ursprache b
bringen.

Amplitudine nusquam parvos excedunt abac
crassitudine raro, quanta dictum est vasi po
rio. Splendor his sine viribus, nitorque ver
quam splendor. Sed in pretio varietas co
rum, subinde circumagentibus se maculis
purpuram candoremque et tertium ex utro
ignescentem, velut per transitum coloris p
pura candescente aut lacte rubescente. S
qui maxime in iis laudent extremitates
quosdam colorum repercussus, quales in c
lesti arcu spectantur. His maculae ping
placent. Translucere quidquam, aut pall
vitium est: item sales verracaeque, non c

nentes, sed, ut in corpore etiam plerumque, sessiles. Aliqua et in odore commendatio est.

Von den übrigen Stellen worin die Murrinen erwähnt werden, und wovon wir die meisten im Verfolge dieser Abhandlung zu erwägen haben, füge ich hier nur noch diejenigen bei, welche die Beschreibung des *Plinius* in Absicht der Eigenschaften und des Gebrauchs dieser Gefäfse für uns einigermassen ergänzen können. In Absicht der *Zerbrechlichkeit* gehört hieher noch eine andere Stelle des *Plinius* aus der Vorrede zum 33sten Buche, wo er dieselben nur beiläufig erwähnt:

> Murrina et crystallina ex eadem tellure effodimus, quibus pretium faceret ipsa fragilitas. Hoc argumentum opum, haec vera luxuriae gloria existimata est, habere, quod posset statim totum perire.

Die *Undurchsichtigkeit* geht noch hervor aus folgendem Epigramme *Marzials* (4, 86):

> Nos bibimus vitro, tu murra, Pontice quare?
> Prodat perspicuus ne duo vina calix.

und aus einem andern desselben Dichters (14, 113) der Gebrauch zu *heifsen Getränken*:

> Si calidum potas, ardenti murra Falerno
> Convenit, et melior fit sapor inde mero.

An andern Stelleu (10, 80. 13, 110.) bedient sich *Marzial* des Ausdrucks murrina picta und maculosae pocula murrae. Aus den übrigen Stellen der Alten führe ich hier nur an, dafs diese Gefäfse am häufigsten mit den krystallenen, zuweilen auch mit solchen aus Onyx, zusammen genannt werden; dafs auch *Seneca* einmal (de Benef. 7, 9.) in Beziehung auf

die vorhergenannten crystallina und murrina des Ausdrucks capaces gemmae bedient; und daſs unter den alten Rechtsgelehrten, deren Fragmente in den *Digesten* (Lib. 33 Tit. 10 u. 34 Tit. 2.) sich befinden, die Frage ventilirt ward, ob man bei Erbschaften und ähnlichen Fällen die krystallenen und murrinischen Gefäſse, die zum Essen und Trinken bereitet seyen, zur supellex oder zu den gemmis zu rechnen habe.

Die Neuern bemüheten sich nun, aber meistens ohne vorher alle wesentliche Kennzeichen der Murrinen genau erwogen zu haben, den Stoff derselben gleichsam a priori zu ergründen; und so war es möglich, daſs sogar Manner von ungemeinen Kenntnissen auf so mancherlei zum Theil abenteuerliche Meinungen gerathen konnten, indem man sie geschnitten oder gedrechselt oder sonst verfertigt glaubte, bald aus gebranntem Myrrhenharz, oder aus einem Stoffe von zerstoſsenen Muscheln u. dgl. bald aus edlen Steinen aller Art, als Sardonyx, Dendrachat u. s. w., worunter die neuesten Meinungen sind die von *Veltheim*, der sie für *chinesischen Speckstein*, von *Mongez*, der sie für den *Kaschalong*, eine Art Achat aus der Mongolei, und von *Hager*, der sie für einen chinesischen Stein *Yu* aus dem Kieselgeschlechte erklärte. Aber von Anfang an gab es auch stets Gelehrte vom ersten Range, welche in obigen Beschreibungen das *Porzellan* erkannten, worunter wir hier nur *Cardanus*, *Jul. Cäs. Scaliger*, *Salmasius*, *Mariette* und *Vincent* nennen.

Eine bunte Mischung von Meinungen, wovon jeder Schriftsteller die seinige mit denselben Stellen beweist wie der andere. Nicht selten mochte dabei

die zu grofse Vorliebe für irgend einen nicht recht gekannten Ueberrest des Alterthums den Verstand blenden, dafs man wesentliche Kennzeichen übersah. Beispiele davon führt *Christ* an in seiner Abhandlung

De Murrinis veterum disquisitio. Lips. 1743. 4.

S. 26, 27; aber das Beste giebt er durch sich selbst' indem er an zwei alten Gefäfsen, die er S. 32—35 genau beschreibt und deren ihm übrigens ganz unbekannte Masse er für einen Onyx- oder Alabaster-ähnlichen Dendrachat hält, alle von den Alten angegebenen Merkmale der Murrinen endeckt zu haben glaubt. — Und in gleichem Falle befinden sich *Veltheim* und *Hager* mit ihren Erklärungen, jener in seiner Schrift

Ueber die Vasa Murrina. Helmst. 1791. 8. vermehrt abgedruckt im Ersten Bande seiner vermischten Aufsätze Helmst. 1800. 8

dieser in seiner

Description des Médailles chinoises du Cab. Imp. précédée d'un essai de Numismatique chinoise, avec des éclaircissemens sur le commerce de Grecs avec la Chine, et sur les Vases précieux, qu'on y trouve encore. Paris 1805.

Unter allem, was seit einigen Jahrhunderten über die Vasa murrina geschrieben worden, zeichnet sich indessen die oben angeführte Schrift von *Christ* durch ihre mit vieler Gelehrsamkeit verbundene Ausführlichkeit am vortheilhaftesten aus; und die Beste nach derselben ist wohl die des gründlichen und scharfsinnigen *Veltheim*. Mit beiden, und vorzüglich mit jener, werde ich mich daher am ausführ-

liebsten beschäftigen, und die darin vorgetragenen Meinungen und Gründe am völlständigsten darlegen müssen; besonders da *Christ* gerade die Meinung, für welche ich mich erklärt habe, vor allen übrigen bestreitet. Auf die Meinung des Herrn Prof. *Hager* werde ich weiter unten zurückkommen. — *Christ* nennt den Stoff der Murrinen überall murra; und obgleich er (S. 1.) zugibt, daſs die echten murrina zuweilen vielleicht auch murrea geheiſsen haben; und obgleich das, was nach ihm unechte Murrinen waren, in den Pandecten von *Javolenus* murrea vasa, von *Ulpian* murrina genannt wird, so unterscheidet er doch (S. 4. und an andern Orten) zwischen beiden Formen, hält nur die murrina für die echten Gefäſse, welche aus einem aus der Erde gegrabenen Stein gedrechselt worden seyen, und dagegen die murrea des *Properz* und nachfolgender Schriftsteller für *nachgemachte* Murrinen, wofür er auch *Arrian's* μοῤῥίνη λιθία (S. unt.) erklärt. S. 5, 9, 10, 53, 54 beruft er sich auf die von *Plinius* angeführten äuſsern Kennzeichen, die ich unten ausführlich erörtern werde.

Nach S. 6, 9, 44, 45 soll erhellen, daſs es ein gegrabener Stein und zwar ein Edelstein gewesen, aus den Worten des *Plinius*: Murrina et crystallina ex eadem tellure effodimus; — humorem putant sub terra calore densari; und aus dem Worte inveniuntur; denn was man aus den Werkstätten der Künstler erhalte, werde nicht *gefunden*, sondern *verfertigt*. Ferner (S. 6.) da *Plinius* (35, 12) sage: In sacris hodie non murrinis crystallinisve, sed fictilibus prolibatur simpuviis; eo pervenit luxuria, ut etiam fictilia pluris constent, quam murrina; so würden

ja offenbar die Murrinen den fictilibus entgegengesetzt.

S. 9, 10. *Plinius* sage beim Krystall, dafs er auf entgegengesetztem Wege als die Murrinen entstehe: da nun diese nach der Alten Vorstellung durch natürliche Kälte entständen, so folge daraus, dafs auch die Murrinen durch natürliche Wärme, nicht in Oefen, verhärtet würden.

S. 7, 29. Unter den Glasarten spreche *Plinius* (36, 26.) auch von solchen, wodurch die Murrinen und andere Edelsteine nachgemacht würden, wodurch also jene offenbar für einen Stein erklärt würden; denn sonst würde er die echten Murrinen selbst unter den Glasarten anführen.

S. 5. Eben so stelle *Seneca* (de Benef. 7, 9.) die murrinischen Becher mit den krystallenen zusammen und nenne nachher beides capaces gemmas. Auch an einem andern Orte verbinde er sie mit den krystallenen und unterscheide sie von den Tiburtischen Bechern, als von Thonwaaren, et genere et specie. (Epist. 119)

S. 10. Die Murrinen seyen *schwer* gewesen; was eine Eigenschaft des Marmors und der Edelsteine, nicht aber des Glases und der Fictilien sey.

S. 8. Da *Plinius* ausdrücklich sage, dafs die Murrinen selten gröfser als ein Trinkgeschirr gefunden würden, so sey es kein Porzellan, dem man jede beliebige Gröfse geben könne.

S. 9. *Plinius* rede von einem grofsen murrinischen Becher, der am Rande abgebissen worden; die murra sey also zarter und weicher als die übrigen Edelsteine, auch als das Porzellan gewesen, das sich nicht abnagen lasse.

S. 8. die Murrinen, besonders die gröſsern, wurden zu Rom sehr theuer bezahlt und erhielten sich in diesen Werthe bis auf die Zeiten Trajans. Dieſs könne nur bei Gefäſsen aus einem Edessteine, nicht bei Fictilien der Fall seyn; denn dieser könnten bei zunehmender Nachfrage auch immer mehr geschafft werden.

Dieſs sind *Christ's* Einwürfe; von welchen ich aber hoffe darthun zu können, daſs sie gröſstentheils aus unerwiesenen Annahmen und petitionibus principii bestehen, oder doch das nicht beweisen, was sie sollen.

So ist zuförderst jeder Unterschied, den *Christ* zwischen den *Namen* aufstellen will, durchaus unbewiesen; und jedem unbefangenen Leser der Stellen der Alten muſs es einleuchten, daſs sowohl murra oder murrina vasa, als murrea und das griechische μόῤῥινα einen und denselben Gegenstand bezeichnen. Aus den Worten *Ulpians* (Dig. 34 Tit. 2, 19 §. 19.): Murrina autem vasa in gemmis non esse scribit *Cassius*, erhellt vielmehr, daſs Cassius die vasa murrina (die man, so lange kein anderer Beisatz hinzukommt, durchaus nur von den echten verstehen darf) von den Edelsteinen gänzlich ausschloſs. Nach *Christ's* eigenem Grundsatz, der die spätern Schriftsteller für gültigere Zeugen gehalten wissen will (S. 2, 3), wird also hier Properzens älteres Zeugniſs sehr nachdrücklich bestätigt. Denn wären die Murrinen von einer feinen und schönen Steinart gewesen, so hätten sie nothwendig zu den gemmis gerechnet werden müssen.

Das Zeugniſs des *Properz* will nun *Christ* zuförderst durch seine Alter schwächen, da der Name

murra und murrina, der vor Cäsars und des Triumvirats Zeiten gar nicht vorkomme, zu Augusts Zeiten nur von einigen ganz schüchtern und obenhin als von einer seltnen und wenig bekannten Sache gebraucht werde; während zu Nero's Zeiten die Gelehrten als von einem hinlänglich bekannten Gegenstande davon reden. In jener ältern Zeit habe man diese Gefäſse nur als Seltenheit in Tempeln gesehen; *August* selbst habe nur Ein solches gehabt. *Properz* sey also durch Volksreden getäuscht gewesen, und habe nichts besseres schreiben können. Wenn aber derselbe Dichter (3, 8. 10, v. 22) ein Gefäſs oder eine Büchse murreus onyx nenne, so benenne er einen wirklichen Stein, sey es der Onyx oder der Onyx-Alabaster, nach seiner Aehnlichkeit mit einem andern Stein, der murra. Auſserdem sucht er die Beweiskraft dessen, was man aus dem Properz ziehen könnte, durch die Unsicherheit zu schwächen, welche auf der Lesart der gesammten Properzischen Gedichte ruhe, wie denn gerade der erst angeführte Vers von *Turnebus* (Adv. 8, 1) so angeführt werde: Murrheaque in Parthis pocula cocta suis, was sich mit Plinius Worten wohl vereinigen lasse. Aber *Properz* könne auch die nachgemachten Gefäſse, die murrea (S. oben) meynen, und dieſs werde um so wahrscheinlicher, da er sie dort mit den thebäischen Waaren verbinde, welche, wie aus *Arrian* sich schlieſsen lasse, hauptsächlich aus Kunstproducten bestanden.

Hiergegen erinnere ich, daſs die Behauptung, *August* habe nur ein einziges murrinisches Gefäſs gehabt, aus der Stelle *Suetons*, wo es stehen soll, durchaus nicht bewiesen werden kann, da es dort

nur heiſst, August habe den Vorwurf, daſs er nach prächtigem Geräthe geitze, dadurch widerlegt, daſs er bei der Eroberung Alexandriens aus dem gesammten königlichen Vorrathe nur einen einzigen murrinischen Becher sich vorbehielt. (Suet. Aug. 71.) Daſs vielmehr in den 32 Jahren, welche zwischen Pompejus Triumph und der Einnahme Alexandriens verflossen, murrinische Gefäſse genug nach Rom gekommen sind, ist nicht nur durch sich selbst höchst wahrscheinlich, sondern auch aus den ausdrücklichen Worten des *Plinius* geht hervor, daſs, nachdem Pompejus die sechs Becher aus der asiatischen Beute dem Jupiter geweiht, dergleichen Geschirre sofort — protinus — auch in den Gebrauch der Menschen gekommen seyen. Dadurch wird denn auch der ungeheure Luxus begreiflicher, der in den bald darauf folgenden Zeiten von Privatleuten damit getrieben ward, da nach *Seneca's* Worten (Epist. 123.) jeder angesehene Mann Maulesel hatte, um seine krystallene, murrinische und kunstreich gearbeitete Gefäſse zu tragen, und es ein Schimpf schien, Geräthe zu haben, das sich sicher stoſsen und schütteln lieſs, und da nach Plinius a. a. O. die Murrinen, welche *Nero* einem einzigen Privatmanne abnahm, sein ganzes Schauspielhaus jenseit der Tiber einnahmen. Es ist also durchaus keine Ursach anzunehmen, daſs *Properz* so unwissend über diese Gefäſse gewesen. Er, der bekanntlich ein Zeitgenoſse Tibulls und Ovids war, konnte von Personen, die mit Pompejus in Asien gewesen waren, Nachricht über die Herkunft dieser Gefäſse haben; er und seine Zeitgenossen konnten deren genug in Händen gehabt haben, um eine Glasur daran zu bemerken und getrost je-

nes Parthis cocta focis auszusprechen. An seinem Ausdrucke wenigstens ist jene Schüchternheit, von welcher *Christ* spricht, nicht sichtbar. — Die Auslegung der andern Properzischen Stelle wird gewiss jedermann für sehr gezwungen und schwer zu begreifen, oder vielmehr für geradezu falsch erklären müssen. Dort ist von Salben die Rede, und Onyx, so wie an andern Stellen alabastrum, für den allgemeinen Namen einer Salbenbüchse zu nehmen, die man so nannte, weil sie gewöhnlich aus dem Alabaster verfertigt waren, den man auch Onyx nannte. (Dioscorides 5, 153. Plin. 36, 8.) So wie also *Theokrit* goldene Balsambüchsen χρύσεια ἀλάβαστρα nennet, so heisst hier eine murrinische murreus onyx. — Aus der Verbindung endlich beim Properz

Seu quae palmiferae mittunt venalia Thebae,
Murreaque in Parthis pocula cocta focis,

kann unmöglich folgen, dass hier *unechte*, in Parthien verfertigte Murrinen zu verstehen seyen; selbst dann nicht, wenn wirklich aus Theben oder Diospolis unechte, nachgemachte Murrinen kamen, was doch gar nicht aus der Stelle in *Arrians* Erythräischem Periplus (Arr. Peripl. M. Erythr. p. 2, l. 38. Ed. Genev. Huds. p. 4), worin es *Christ* liest, folgt. — Was aber *Christ* von der Unsicherheit der Lesart im Properz sagt, so wie der angebliche Unterschied zwischen murreus und murrinus, bedarf bei kritischen Beurtheilern keiner Widerlegung. Beides spricht sich gleich aus als das, was es ist, eine Nothhülfe.

Allerdings sagt *Plinius* von den murrinis, dass sie *aus der Erde gegraben* werden, allein er sagt dasselbe von den crystallinis. Wörtlich darf er also

nicht verstanden werden, denn diese Wortform bedeutet nur die verfertigten Gefäſse, die man nicht aus der Erde gräbt. Er meynt also den Stoff zu beiden; und so hat er vollkommen Recht, auch wenn die Murrinen Porzellan sind. *Plinius* spricht dort gar nicht als technicher Schriftsteller. Die Stelle ist in der Vorrede zum 33. Buche, die moralischen Inhalts ist, und wo er, nachdem er gesagt, daſs die edlen Metalle etwas gemeines geworden wären, hinzusetzt: Murrina et crystallina ex eadem tellure (nämlich wie jene Metalle) effodimus, quibus pretium faceret ipsa fragilitas. Hier ist blos rhetorischer Styl; der Ausdruck ist gerechtfertigt, sobald der Stoff aus der Erde kommt, ohne daſs er ein Stein oder Edelstein zu seyn braucht. Vielleicht hat *Plinius* die Natur dieser Stoffe selbst nicht gekannt. Sein putant in den Worten, humorem putant sub terra calore densari, zeigt augenscheinlich nur ein nicht ungegründetes Mistrauen gegen die Meinung anderer; eine Meinung, die aus dem damaligen Stande der Chemie und Mineralogie erklärlich ist. Ueberdieſs redeten diese Gelehrten blos von *verdichten*, welches man gar nicht nöthig hat vom eigentlichen Versteinern zu verstehen.

Doch wir wollen die ganze Stelle des *Plinius* von der Herkunft der Murrinen nochmals betrachten: Oriens murrina mittit; inveniuntur enim ibi in pluribus locis, nec insignibus, maxime Parthici regni, praecipue tamen in Carmania. Humorem putant sub terra calore densari. Amplitudine nusquam parvos excedunt abacos, crassitudine raro, quanta dictum est vasi potorio. Splendor etc. Hier wird nicht, wie an jener andern Stelle, von dem Stoffe, sondern von

den verfertigten Gefäſsen selbst gesprochen, denn nur von diesen ist unmittelbar vorher die Rede. *Christ* hingegen versteht es von den Steinen woraus sie gemacht wurden und stützt sich und seine Meinung hauptsächlich auf das Wort inveniuntur. Es ist wahr, daſs das verbum invenire sehr geläufig vom Finden der Naturproducte ist, allein in dem Worte selbst liegt durchaus nichts, was es an diesen Sinn bände und *Plinius* gleichzeitige Leser, welche das Oriens murrina mittit in diesem Zusammenhange, der ganz verschieden ist von dem in jener Vorrede, sogleich nur von den fertigen Gefäſsen verstehen konnten, verstanden nun auch gleich das inveniuntur so.

Die Worte Humorem putant sub terra calore densari machen freilich eine kleine Unterbrechung des Sinnes; allein wenn ich sie wirklich recht verstehe, so konnte diese kleine gleichsam parenthetisch eingeschaltete Notiz den Zusammenhang des Ganzen nicht stören. Vielleicht hat aber auch *Plinius* Kürze den wahren Sinn dieser Worte für uns verdunkelt.

Es gab ehedem Gelehrte (Cardan. de Subtil. Lib. V. p. 188. Ed. 1559. J. C. Scaliger ad Cardan. Exercitat. 92.), welche von dem chinesischen Porzellan lehrten, es werde, wenn es verfertiget sey, eingescharrt, um unter der Erde binnen 80—100 Jahren erst zu seiner Vollkommenheit zu gelangen. Diese verstanden *Plinius* Worte von einem ähnlichen Verfahren und glaubten daran. Aber konnte nicht wirklich eine solche Meinung von den Murrinen zu *Plinius* Zeiten im Schwange gehn, so daſs man deren Masse für eine in Formen eingegrabene Flüssigkeit hielt, die sich unter der Erde verdichtete? — Wenn

aber *Plinius* weiterhin bei seinem Uebergange von den Murrinen zum Krystall sagt: Contraria huic causa crystallum facit, gelu vehementiore concreto, so folgt daraus gar nicht, daſs beide Entstehungsarten auf natürlichem Wege vor sich gehen müſsten. Es kam hier blos auf einen Gegensatz an; diesen gewährte die Wärme, welche die Murrinen, und die angebliche Kälte, welche den Krystall erst machte, hinreichend.

Christ freilich versteht nun auch das gleich darauf von der Gröſse gesagte immer von den natürlichen Steinen und beweiſst, wie wir gesehen haben, daſs es keine Fictilien seyn könnten daraus, weil man diese in beliebiger Gröſse machen könnte. Allein, mag der Sinn jenes Zwischensatzes seyn, welcher er wolle, der Plural excedunt geht doch offenbar wieder auf das erste murrina, was, wie wir gesehen haben, die Gefäſse selbst bezeichnen muſs. Daſs man keine gröſsern Gefäſse machen *könne*, steht nun nicht da. Die asiatischen Nationen, woher diese Murrinen kamen, machten sie nun einmal nicht gröſser, wovon wir die Ursache gar nicht nöthig haben aufzusuchen.

Weit schwächer ist Christs Behauptung, die Murrinen könnten keine Fictilien seyn, weil *Plinius* und *Seneca* sie den Fictilien entgegen setzten. Wer sieht nicht, daſs bei beiden blos das kostbare ausländische gemmenartige Fabricat der gemeinen Thon- und Töpferwaare entgegengesetzt wird, und in diesem Sinne sehr füglich mit den Krystallgefäſsen verbunden werden konnte? In der Stelle des *Seneca*, wo das tiburtinische Geschirr ausdrücklich genannt wird (S. oben), ist dieſs so augenscheinlich, daſs nur

e gröſste Prävenzion es möglich machen konnte, ſs Christ sie auch nur anführte. Aber auch beim *linius* wird durch einen sehr natürlichen und geöhnlichen Sprachgebrauch unter Fictilia die alltägche einheimische Töpferwaare den kostbaren, fremen und selbst problematischen Murrinen entgegenesetzt.

Kurz, man zweifle nicht: *Plinius* war über die Herkunft der Murrinen mit *Properz* einerlei Meinung. Wäre er es nicht gewesen, so würde er ihm, ie andern ältern Schrifstellern, mit deutlichen Worn widersprochen haben.

Sehr auffallend aber ist es, wenn *Christ* (S. 9.) uch in den von *Plinius* als *Fehler* der Murrinen ngeführten sales verrucaeque, non eminentes, sed, t in corpore etiam plerumque, sessiles, Eigenschafen von Steinen, nicht aber von Gefäſsen in Oefen gebrannt, erkennen will. Werden nicht bei allen feinern Waaren dieser Art diejenigen zum Ausschuſs gethan, welche *griesig* oder wie mit Salz bestreut sind, und *Bläschen* haben, die als flach hervorstehende Wärzchen sich äuſsern? Und werden nicht durch diese Worte die Murrinen gleichsam augenscheinlich als gebrannte Gefäſse beschrieben? Bei Steinen soll dieſs vorkommen? Vielleicht, auf der Oberfläche, so wie sie gefunden werden. Aber aus diesen angeblichen Steinen sollen ja die Gefäſse erst geschnitten worden seyn. An Erhabenheiten, wie Warzen, ist also gar nicht zu denken; denn diese würden ja, wenn man etwa die natürliche Oberfläche des Steines benutzen wollte, geradezu weggeschliffen; jeden andern Fehler aber, der dadurch

oder sonst zum Vorschein käme, und den die sales noch etwa bezeichnen könnten, wuſsten ja die alten Steinschleifer sehr gut zu verbergen, wie dieſs *Plinius* (37, 2.) sogar bei den Krystallen versichert, wie viel mehr also bei den undurchsichtigen Murrinen.

Daſs *Plinius* unter den Glasarten auch eine anführt, welche die Murrinen nachahmt, hat seine Richtigkeit. Seine Worte sind (36, 26.): fit et album (nämlich vitrum) et murrinum, aut hyacinthos sapphirosque imitatum, et omnibus aliis coloribus. Allein wie kann hierdurch die echte Murra zum Edelstein erhaben werden? die Fayanze ist eine Nachahdes Porzellans; unser Porzellan selbst war anfänglich eine Nachahmung des chinesischen; und giebt es nicht auch bei uns gläserne Gefäſse, die dem Aeuſsern nach zuweilen dem Porzellan aufs täuschendste ähnlich sind? Dieſs ist genau derselbe Fall wie mit dem vitrum murrinum des *Plinius*; wobei also die echten murrina eben so gut ein fictile bleiben können, wie das chinesische Porzelan und unseres.

Daſs in mehrern Stellen der Alten die Murrinen mit den krystallenen und andern steinernen Gefäſsen zusammengestellt werden, beweist so wenig, daſs ich mich überhoben glaube, es zu widerlegen. Wollte man ja einiges Gewicht darauf legen, so setze ich mit Zuversicht allen solchen Stellen die einzige des *Javolenus* aus den Pandekten entgegen, wo es heiſst (33, tit. 10, 3. §. 4): *Murrea* autem vasa *et vitrea*, quae ad usum edendi, et bibendi causa parata essent, in supellectili dicuntur esse. Eine Stelle, die, sobald man nur einigermassen solche Zusammenstellungen etwas will beweisen lassen, weit lauter für meine Meinung spricht, als alle jene zusammen für die andere: daher

ıch *Christ* hier besonders seine nachgemachten ıurrea zu Hülfe ruft; und auch so nicht sicher ge-ug sich glaubend, den Verdacht äufsert, im vollstän-igen Werke des *Javolenus* möchte wohl ausführli-heres über diese Gefäfse gestanden haben.

Könnte die Zusammenstellung mit Steinen etwas eweisen, so hätte *Christ* die Beschreibung einer rächtigen Thür im Sidonius Apollinaris (Epithalem. luricii et Iberiae v. 20) hier beibringen müssen, die r nach einer ganz unstatthaften Schreibart zu einem ndern Zwecke braucht. Sobald wir indessen anneh-ıen, dafs *Sidonius* die Thürflügel mit murrinischen 'latten belegt und mit allerlei Edelsteinen besetzt ich dachte, so fällt jeder gegnerische Gebrauch dieser itelle von selbst weg. Allerdings begreift *Seneca* die rystallenen und murrinischen Gefafse unter dem \usdrucke capaces gemmas; aber ohne mich hier auf *'hrist's* eigene Worte über die Unbestimmtheit des Vortes gemma bei den Alten (S. 5. 18.) zu berufen, o kann ja der uneigentliche Ausdruck einer blos hetorischen Stelle nicht das mindeste beweisen. Dafs e aber *schwer* gewesen, woraus hervorgehen soll, afs sie kein Porzelan gewesen, diefs schliefst *Christ* as der einzigen Stelle des *Statius* (5 Silv. 4, 57.)

hic pocula magno
Prima duci, murrasque graves, crystallaque portat
Candidiore manu: crescit nova gratia Baccho.

Aber hier kann graves eben so wohl zu Bezeich-ıng der Gröfse, und folglich Kostbarkeit, der dar-ereichten murrinischen Becher stehn; in welchem alle der Ausdruck eben das sagt, was bei *Juvenal* . 56.)

Grandia tolluntur crystallina, maxima rursus
Murrina;

als auch von ihrer specifischen Schwere in Vergleichung mit andern Murrinen, wenn wir annehmen, daſs man eben so wie bei Krystallen und Perlen (Plin. 37, 2, und 9, 35.) auf die specifisch schwerern Stücke einen gröſsern Werth legte. In keinem Falle folgt daraus was *Christ* will.

Die Meinung *Veltheims*, daſs die Murrinen aus Speckstein verfertigt gewesen hält ebenfalls die Prüfung nicht aus. Er sagt: „sie seyen höchst selten gröſser gewesen als gewöhnliche Trinkbecher"; welches er nun für seine Specksteingefäſse sehr passend findet. Daſs unter den murrinischen Gefäſsen einige ziemlich groſs waren, erhellet aus dem theuren Gefäſse, dessen *Plinius* (37, 2.) erwähnt, und das drei sextarios, also doch gewiſs mehr als ein Berliner Quart, vielleicht anderthalb Quart hielt. Und daſs überhaupt die gröſsern nicht „höchst selten" waren, sieht man an den capacibus gemmis des Seneca, den maximis murrinis des Juvenal, den gravibus murris des Statius. *Veltheims* Behauptung ist ein Miſsverstand der Worte des Plinius: Amplitudine nusquam parvos excedunt abacos; crassitudine raro, quanta dictum est vasi potario. Hier betrifft die Vergleichung mit den vasis potoriis blos die Dicke; ihrem Umfange nach aber werden sie mit den parvis abacis verglichen, worunter ich *kleine Töpfe* verstehe, Hr. Prof. *Buttmann* aber lieber *Teller* verstanden wissen will. (Vergl meine Abhandl. im Museum.)

In Rücksicht des Glanzes irrt *Veltheim* abermals. Plinius sagt: splendor his sine viribus, nitorque verius quam splendor. Dieſs ist kein Fettglanz des

Specksteins, sondern Plinius drückt sich offenbar hier nur so im Gegensatz von den Krystallgefäſsen aus, und der Glanz unsers Porzellans konnte nicht deutlicher als durch jene Worte ausgedrückt werden. Wären die Murrinen überhaupt chinesischer Speckstein gewesen, so läſst es sich gar nicht einsehen, wie man hätte auf den Gedanken kommen können, denselben durch einen Glasfluſs nachzuahmen.

Auch widerspricht *Veltheim's* Meinung der Umstand, dessen er vielleicht absichtlich gar nicht erwähnt, daſs flache Warzen als Fehler angegeben werden, und das Spielen in *Regenbogenfarben*, das man zuweilen an den Rändern bemerkte. Natürlich läſst sich bei einem aus Stein geschnittenen Gefäſse jener Fehler gar nicht denken; und diese Erscheinung setzt voraus, daſs die Kanten bei den wenigen Murrinen, welche diese Eigenschaft besaſsen, nicht blos glatt, sondern daſs sie entweder glasartig waren, oder eine Verglasung hatten, worin, wenn die dazu erforderliche Form dazu kam, die Strahlen sich brechen und divergiren konnten.

Jetzt werde ich nur noch die übrigen, im Obigen nicht schon erörterten Eigenschaften und Kennzeichen der Murrinen kürzlich durchgehen, und dann weiter unten auf Herrn Prof. *Hagers* Meinung, daſs jene Gefäſse aus den Steine *Yu* verfertigt gewesen wären, so wie überhaupt auf diesen Stein zurückkommen.

Vorzüglichen Werth setzte man noch bei den Murrinen auf die Veränderung der Farben, wenn die bunten Stellen bald in Purpur, bald ins Weiſse, bald in eine aus beiden gemischte Feuerfarbe übergingen, wie wenn durch das Verlaufen der Farben der Pur-

pur weiſslich und das Milchweiſse röthlich würde. Durch die varietas colorum etc. die Plinius anführt, wird offenbar die scheinbare Veränderung der Farben (das Changiren) und nicht blos Streifen, wie *Veltheim* will, verstanden. Der einzige Vorzug, den die Murrinen vor unserm Porzellan hatten, scheint in den Farben gelegen zu haben. Allein wir kennen ja die vorzügliche Malerei des Alterthums und wissen auch, daſs jetzt noch alles europäische Porzellan dem chinesischen in der Lebhaftigkeit der Farben nachsteht. Gewiſs bedienten sich die Parther, welche diese Gefäſse machten, so wie jetzt die Chinesen, Farbematerialien, die wir gar nicht kennen. So wie das Knallgold den Glasflüssen eine Purpurfarbe mittheilt, die nach der Menge, worin es beigemischt ist, mehr oder weniger metallisch goldglänzend ist, d. h. changirt, so könne jene Porzellanmaler eine andere Gold- oder ähnliche Farbe benutzt haben, die nach dem Brennen changirte.

Die *maculae pingues*, deren Plinius erwähnt, und aus denen Veltheim „Einige Stellen hatten Speck- oder Fettflecken“, macht, beziehen sich deutlich auf jene circumagentes se maculas, beide sind also von den Farben auf den Murrinen zu verstehen und maculae pingues bezeichnen folglich dick aufgetragene, dunkle und grelle Farben, welche andern Liebhabern besser gefielen. Ueberhaupt ist diese Stelle höchst wahrscheinlich gerade diejenige, welche Veltheim irre geleitet und auf den chinesischen Speckstein gebracht hat.

Die *Zerbrechlichkeit* der Murrinen erhellt am deutlichsten aus der oben angeführten Stelle des Plinius. Doch unterschieden sie sich, ganz wie unser

Porzellan, von andern zerbrechlichen Geschirren, wie den gläsernen und krystallenen, dadurch, daſs sie von heiſsem Getränke nicht sprangen. (Plin. 36, 26; 37, 2; Mart. 16, 113.)

Der bessere Geschmack des Weines, dessen in der Stelle des Marzial erwähnt ist, wird wohl, wie in ähnlichen Fällen, der Einbildung zuzuschreiben seyn. Doch setzt es auf jeden Fall ein Gefäſs voraus, das den Begriff von Reinlichkeit durch Verglasung oder glasichte Natur sogleich erweckt, woraus wenigstens das Unpassende des fett sich anfühlenden Specksteins hervorgeht. — Eben so wenig wird man verlangen, daſs der gute *Geruch*, den einige Gefäſse gehabt haben sollen — aliqua et in odore commendatio est, sagt Plinius — beim Porzellan nachgewiesen werden soll. Veltheim vermuthet, daſs die Chinesen schon damals ihrem Speckstein einen Moschusgeruch mitzutheilen gewohnt gewesen seyen. Möglich: aber ähnliches konnten auch die Parther mit ihren Murrinen vornehmen. Natürlich war dieser Geruch etwas schwindendes, daher denn auch Plinius keinen besondern Werth darauf legt.

Ob die Murrinen *hart* oder *weich* gewesen, welches letztere Veltheim will, läſst sich aus den von ihm dafür angeführten Stellen nicht beweisen. Wohl aber wurde eine Beschädigung der Murrinen ein Kennzeichen ihrer Echtheit, wie man noch jetzt am Bruche das echte Porzellan erkennt, indem die Grenze zwischen der Glasur und der innern Masse nicht zu unterscheiden ist, was bei unechtem nicht stattfindet.

Der gelehrte Alterthumsforscher *Böttiger* hält ebenfalls die Murrinen für Porzellan, wiewohl wie mich dünkt nicht ganz richtig für chinesisches. Man

vergleiche seine Abhandlung (Morgenbl. für gebildete Stände, 15. April 1807) und meine Bemerkungen darüber im vorhin angeführten Museum.

Noch muſs ich erwähnen, daſs der vortreffliche *Klaproth* (Journ. für Ch. Phys. und Mineral. Bd. 7. S. 146) die Analyse des *chinesischen Reissteines* bekannt gemacht hat; eines Steines, welcher zu Bechern, Schalen und dergl. verarbeitet, zuweilen nach Europa kommt; daſs nach dieser Analyse derselbe ein Kunstproduct aus Kieselerde, Alaunerde und Bleioxyd ist, welche Masse zum Verglasen gebracht worden; und daſs derselbe zugleich gegründete Zweifel über den *Yu* des Herrn *Hager* erhebt, ihn als Naturproduct in Zweifel zieht und selbst vermuthet, daſs mehrere Gefäſse, die Hager aus dem Yu verfertigt glaubte, chinesischer Reisstein gewesen seyn möchten.

Hiernach könnte man nun auch glauben, daſs die Murrinen der Alten aus demselben Stoffe bereitet worden seyen. In diesem Falle wären die Murrinen zwar kein Porzellan, wären aber doch ein diesem ähnliches Fabricat. Ich kann hierüber zwar nicht entscheiden, da ich bis jetzt keine Gelegenheit gehabt, solche Gefäſse zu untersuchen, und die äuſsere Beschreibung, die *Klaproth* davon giebt — wonach sie der Farbe, Durchsichtigkeit und Politur nach einem grünlich-grauen Kalzedon ähnlich seyn sollen — dazu nicht hinreicht. Doch weicht auch diese Beschreibung schon weit genug von der ab, welche wir von den Murrinen aus den Alten schöpfen, um diese Vermuthung für höchst unwahrscheinlich zu erklären.

Bei Gelegenheit der angeführten Analyse des chines. Reissteins zieht nun *Klaproth* auch die Existenz des Steins *Yu* in Zweifel, und ist der Meinung, daſs derselbe, oder doch wenigstens das vom Prof. *Hager* beschriebene und aus demselben verfertigt seyn sollende Gefäſs, ein Glasfluſs sey, dessen Zusammensetzung die Chinesen den europäischen Missionarien zu verheimlichen gewuſst hätten.

Dieser Meinung muſs ich in sofern durchaus beitreten daſs ich zwar glaube, daſs es in China einen Yu gebe, wie dieſs auch Hr. Hofr. v. *Klaproth* in seinem „Leichenstein auf dem Grabe der chinesischen Gelehrsamkeit des Herrn Jos. Hager u. s. w." S. 39 zugiebt, und anführt: daſs die Ansicht eines von ihm aus China gebrachten Stückes Yu seinen Vater überzeugt hat, daſs dieser berühmte Stein unser *Nephrit* (Lapis nephriticus) sey; daſs ich mich aber nicht überzeugen kann, daſs alle die Gefäſse und übrigen Fabricate, von denen Hager, durch die Missionarien veranlaſst, spricht aus diesem Yu verfertigt sind, sondern daſs diese aus einer andern Masse und am wahrscheinlichsten aus einem Glasflusse bestehen, und daſs am allerwenigsten die *Murrinen* aus Yu verfertigt gewesen seyn können. Die Nachrichten der Missionarien sind so voller Widersprüche, daſs es sich der Mühe wohl verlohnt dieselben deutlich ins Licht zu setzen, um *Hager's* Vertheidigung gegen Klaproth's angeführte Behauptung zu entkräften.

Ich werde demnach des erstern Vertheidigung, welche sich wie schon oben angeführt ist in Brugnatelli's Giornale di Fisica etc. P. II. p. 238—247 übers. in diesem Journ. für Ch. u. Ph. Bd. 1. Heft 1. S. 73. findet, näher beleuchten, muſs aber meine Leser bit-

ten, damit ich, um nicht weitläuftig zu werden, nicht zu viel zu citiren nöthig habe, jene übersetzte Vertheidigung zur Vergleichung zur Hand zu nehmen.

Zu S. 73. bis 75, der ang. Uebers. — *Hager* ist so voller Vorliebe für seinen Ju—sce, dafs es gar kein Wunder ist, dafs er das nicht einsehen kann oder will, was *Klaproth* sah. So lange *Hager* keine glaubwürdigern Zeugen als die jesuitischen Missionarien, (deren Sache es eben nicht war, sich durch Wahrheitsliebe auszuzeichnen) aufstellen kann, werde ich an dem Daseyn eines *solchen* Edelsteines zweifeln. Wäre aber auch *ein solcher* Yustein, mit *allen* ihm zugeschriebenen Eigenschaften erwiesen, so müfste doch noch bewiesen werden, dafs jenes Hagersche Gefäfs *daraus* verfertigt und zugleich Nichts anders als ein Murrinum der Alten sey. Das letztere wird Hager nie leisten können, da seinem Gefäfse die allermeisten und wesentlichsten Eigenschaften der Murrinen ganz und gar fehlen. Der Ausdruck Ju (kostbar) und Sce (Stein) beweiset bei weitem noch nicht, dafs jenes seyn sollende Naturproduct ein wirklicher Edelstein sey.

„Nulla est negotiatio pretiosior frequentiorve etc.“

Ist auf jener ganzen Strecke kein einträglicherer und lebhafterer Handelszweig als der, den man von dort aus nach China mit Yusteinen treibt, so können diese nicht so selten seyn, wie es die Jesuiten vorgeben, und wir Europäer müfsten schon vorlängst damit so, wie mit den aus Ostindien zu den Römern und nachher auch zu uns zuerst hergekommenen Diamanten bekannt seyn, besonders wenn es wahr seyn sollte, dafs die Liebhaberei des Yu schon vor Jahrtausenden in China zu Hause war. Sollten wohl

die Sammler der Yusteine Nichts davon an die in Indien handelnden Europäer spedirt haben?

Ist der rohe Yustein ein nach China aus der westlichen Tartarey eingeführtes Naturproduct, welches die Chinesen von jeher so übermäſsig theuer bezahlten, so müssen sie ihn zu Hause entweder gar nicht, oder verhältniſsmäſsig nur in einer sehr geringen Quantität und von einer sehr schlechten Qualität gehabt haben. Nimmt man noch dazu, daſs die Bearbeitung desselben, wie vorgegeben wird, einen so ungeheuern Aufwand von Zeit und Kosten erfordert, wie hätten dann die aus Yu verfertigt seyn sollenden Murrinen schon vor der christlichen Zeitrechnung in einer solchen Menge erstlich über Parthien, nachher aber angeblich auch über Indien, theils zu Lande theils zur See nach Italien geschafft werden können, woselbst sie, nachdem sie durch so viele Hände gegangen waren, deren jede ihren beträchtlichen Gewinn davon haben wollte, zwar für einen ungeheuren, aber für einen mit den Einkaufs- Verfertigungs- und Speditions-Kosten in gar keinem Verhältnisse stehenden Preis abgesetzt wurden.

Sind die Yusteine, wie der Jesuit Trigaut sich darüber ausdrückt, „*fragmenta pellucidi* cujusdam marmoris.“ — „Haec *fragmenta* regi Sinarum afferunt. etc.“ — „Vasa — frondibus et floribus a fabre, (unrichtig, es muſs heiſsen affabre) insculptis“ und wie Pater Martini (S. 75.) sagt: „Gagatem aut Jaspidem europaeum refert, nisi quod *pellucidior* sit“, so können die Murrinen nicht daraus verfertigt seyn; denn an diesen war es ja ein Hauptfehler, wenn sie auch nur ein wenig durchsichtig waren. Auch sind die letztern nie mit *geschnittenen* oder *eingegrabenen*

Zweigen und *Blumen* verziert gewesen, sonst hätten uns die Alten doch einige Winke davon gegeben, wie sie es bei andern Gefäſsen thaten. — „Ea marmora, *quibus* hodie *plenum* est regnum sinense.“ — Ist China *jetzt voll* solcher Yusteine, so muſsten sie dort nicht so selten gewesen seyn. Wie vereint sich dieſs mit der von den Jesuiten selbst angegebenen Seltenheit?

Giebt es in China selbst zweierlei Arten Yusteine, deren erstere, welche die *kostbarste* ist, aus dem Flusse Cotan, *nicht weit* von der Hauptstadt Chinas, wie Perlen, in Gestalt etwas dicker Kieselsteine gefischt wird; und haben die Chinesen *in ihren eigenen*, 20 Tagereisen von ihrer Hauptstadt *nördlich* gelegenen *Gebirgen* eine andere Art *von etwas geringerem Werthe*, die in *ziemlich groſsen Blöcken bricht*, und in *Platten* gespalten wird, die *mehr als zwei Ellen* breit sind, wozu brauchten denn die Chinesen bloſse *Bruchstücke*, die bei weitem nicht so kostbar, wie die in ihrem Vaterlande aufgefischten seyn können, erst aus der Fremde, nämlich aus der westlichen groſsen Tartarey, oder gar aus der zweiten Hand der Kaufleute aus dem Königreiche Jarken kommen zu lassen um dieselben so theuer zu bezahlen? Widersprüche über Widersprüche kreutzen sich hier in den Nachrichten der Jesuiten, so daſs man selbst das Daseyn eines *solchen* Yu für ein Mährchen zu halten berechtigt ist.

Zu S. 78. Ist der nach Frankreich gebrachte Yu nichts als eine Art des härtesten und feinsten Agats gewesen, so kann er den Stoff der daraus *geschnitten* seyn sollenden Murrinen nicht gewesen seyn. Kein Agat hat an sich die vielen Abzeichen der Murrinen. Auſserdem lassen sich Edelsteine und Agate, be-

sonders von solcher Härte, wie der Yu seyn soll, nicht in *Platten*, besonders von 2 Ellen Breite, spalten.

Zu S. 79. Die Liebhaberei hat auf den sehr hohen Preis der meisten solcher Dinge einen zu großen Einfluſs, als daſs derselbe ein Beweis für einen Edelstein seyn könnte, sonst müſsten auch viele andere sehr kostbare Sachen Edelsteine seyn.

Ist, nach Martini, ein geviertes Stück Yu, dessen eine Seite nur zwei Finger breit ist, von unschätzbarem Werthe, so kann es keine 2 Ellen breite *Platten* von Yu geben, von denen Trigaut S. 75. spricht. Ich traue weder dem erstern noch dem letztern.

Dieser Stein soll in China schon zu den Zeiten der Römer bekannt gewesen seyn, als man zu Rom die Murrinen zuerst zu sehen bekam, und in China selbst so hoch geschätzt worden seyn, daſs man den Herrschern von China selbst kein kostbareres Geschenk machen konnte. Dieſs entkräftet schon von selbst *Hager's* Meinung, daſs die Murrinen aus Yu gewesen sind. Denn was hätten diese erst zu Rom, wo sie in ungeheurer Menge aufgekauft wurden, des Absatzes in andern Gegenden des Orients nicht zu gedenken, kosten müssen.

Zu S. 81. Was kostbar und antik ist braucht nicht sogleich aus Yu zu seyn.

Wie *Kämpfer*, eben so dürften die übrigen Gewährsmänner *Hager's* von dem angeblichen, noch nicht bewiesenen Yu u. dgl. nicht gut unterrichtet gewesen seyn.

Zu S. 82. Rühmen sich die Perser in Wahrheit, das Porzellan in gröſserer Güte als die Chinesen ver-

fertigen zu können, so wäre diefs ein desto stärkerer Beweis, dafs die alten eingebornen heidnischen Perser, welche vor den römischen und griechischen Schriftstellern nicht aus Unwissenheit, sondern absichtlich, nur zu oft mit den Parthern verwechselt werden, weil sie aller Wahrscheinlichkeit nach einerlei Ursprungs waren, die eigentlichen Verfertiger der Murrinen, diese aber weiter nichts als Porzellan gewesen sind. Sollten die jetzigen Porzellane der Perser nicht die Schönheit und Güte der Murrinen erreichen, so liefse sich diefs leicht durch das Beispiel der Griechen und Römer erklären, bei denen mit der Zeit nicht nur Wissenschaften, sondern auch Künste in Verfall geriethen, einige sogar ganz verloren gingen. Wie viel mehr dürfte diefs der Fall bei den heutigen muhamedanischen Persern seyn, deren Religion und Lebensart, so wie bei den Türken, der Künsten und Wissenschaften nicht im Geringsten günstig ist. Dafs die Chineser die ersten Erfinder des Porzellans gewesen sind, läfst sich durch kein einziges glaubwürdiges Zeugnifs beweisen. Die Murrinen waren sicherlich seit undenklichen Zeiten in Parthieen viel früher zu Hause, ehe Pompejus mit seinen Römern dort eindrang und eine solche Beute davon trug.

Hrn. Prof. *Hager* scheint es unnütz zu seyn, in Europa über die Mannigfaltigkeit der Farben des Yu zu streiten; ehe man ihn gesehen und untersucht hat. Diefs gebe ich gern zu; hat aber Hr. *Hager* schon einen unbezweifelten Yu gesehen uud untersucht? Sein Gefäfs, welches er für Yu ausgiebt, ohne uns davon überzeugt zu haben, bleibt noch immer problematisch. Ist es vielleicht wirklich aus Nephrit, wel-

ches nach *Klaproth* der Yu seyn soll, verfertigt? Nicht ohne Interesse wäre es, wenn uns ein Pariser Kunstkenner, z. B. Hr. *Millin*, darüber Nachricht mittheilte, da Hr. Hager gegenwärtig nicht mehr in Paris ist.

Uebrigens irrt sich Herr *Hager* recht sehr, wenn er glaubt, dafs durch die wenigen Worte, welche Amiot über den Glanz des Yu sagt, echte Kritiker überzeugt werden sollen, dafs diese Beschreibung mit der, welche Plinius von den Murrinen giebt, genau zusammentrifft. Und wäre diefs auch wirklich der Fall; so ist die Uebereinstimmung einer einzigen Beschaffenheit noch nicht hinreichend. Die anderweitigen Beschreibungen des Plinius enthalten eine Menge von andern Merkmalen echter Murrinen, die *Hagers* Gefäfse und seinem vermeinten Yu ganz fehlen, und die er durch seine blos obenhin hingeworfenen Versicherungen und Mifsdeutungen des Plinius nimmermehr ersetzen kann.

Zu S. 84. Dafs bis jetzt noch keine andern Gefäfse entdeckt worden, die den murrinischen ähnlicher wären, als Hager's vermeintes Yu-Gefäfs, ist der Wahrheit nicht angemessen. Schon verlängst hat *Christ* und vor und nach diesem Andere, jeder nach seiner Ansicht, antike und nicht antike Gefäfse für Murrinen ausgegeben, die aber die Prüfung nicht aushalten.

Die Kunstkenner Italiens werden diesen Streit endlich schlichten können, wenn sie bei den Nachgrabungen daselbst auf diese so oft bestrittenen Gefäfse aufmerksam sind, nicht durchaus einen edlen Stein erwarten, sich nicht durch die Veränderung, welche die gefundenen Scherben auf ihrer Oberfläche

in der Erde erlitten haben können, irre machen lassen und überhaupt ausgegrabene Porzellanscherben nicht ohne weiteres als Trümmer neuerer Zeit verwerfen, sondern eine unpartheiische Prüfung und Vergleichung der gefundenen Gefäſse oder Scherben mit unserm erst sehr spät entdeckten Porzellan, das freilich in manchen Stücken z. E. in Rücksicht der Farben, die Vollkommenheit der Murrinen noch nicht ganz erreicht zu haben scheint, und mit den noch vorhandenen ägyptischen porzellanenen Idolen (Vergl. Buttmanns Anm. zu meiner Abh. im Museum) anstellen und das Resultat mit der richtigen Beschreibung der Murrinen zusammen halten. Daſs in Lyon keine Murrinen vorhanden sind, wie ich früher in meiner Abhandlung auf *Whoteakers* (Course of Hannibal over the Alps I, 55) Veranlassung vermuthete, ist aus der Beschreibung, welche Herr Geh. Justitzrath und Ritter *Hayne* von einem Scherben, den er durch die Güte des Herrn *Artaus* in Lyon zur Prüfung erhalten hatte, in den Götting. gelehrte Anz. gegeben hat, bekannt. Ist indessen dieser Scherben ein Glasfluſs und eine Nachahmung des wahren Murrinums, so muſs doch dieſs Letztere eine Aehnlichkeit mit Glasflüssen gehabt haben, was abermals die Deutung auf Porzellan sehr begünstigt, und welche Deutung durch das Daseyn der porzellanen Idolen bei den ägyptischen Mumien noch mehr bestätigt wird. Eben so läſst sich aus den lebendigen Farben des gedachten Scherbens schlieſsen, daſs seine Vorbilder, die echten Murrinen, eben so bunt und schön, ja noch schöner gewesen seyn müssen.

Noch sey es mir erlaubt, eine andere Hypothese über die Substanz der Murrinen, welche Herr *Ro-*

giere in der kürzlich erschienenen Description de l'Egypte, ou Recueil des observations des recherches, qui ont été faites en Egypte pendant l'expédition de l'armée française etc. bekannt macht, näher zu beleuchten. Dieser Gelehrte hält die Murrinen für *Flusspath.* Neu ist übrigens diese Hypothese nicht; schon der verstorbene *Veltheim* hat sie in seinen vermischten Aufsätzen, Bd. 1. S. 206, wiewohl in Beziehung auf seinen Speckstein widerlegt. Ob Herr R. die Schwächen und das Irrige der bisherigen Meinungen richtiger gezeigt hat, als seine Vorgänger, kann ich nicht vollständig beurtheilen, da ich nicht seine Originalabhandlung, sondern blos die aus derselben in den Götting. gelehrt. Anzeigen 1811. Stück. 75. mitgetheilten Notizen vor mir habe, bezweifele es aber, da seine Behauptung, dass die Meinung, die Murrinen seyen Porzellan gewesen, Nichts für sich habe, als den Properzischen Vers: Murrinaque in Parthis pocula cocta focis, nicht mit hinreichender Umsicht auf alle charakteristischen Kennzeichen der Murrinen aufgestellt ist. Diese Meinung hat nicht nur *diese Stelle* des Properz, sondern auch *alle übrigen* von den Alten angegebenen *charakteristischen Eigenschaften* der Murrinen für sich, wie ich diess in meiner Abh. im Museum ausführlich bewiesen habe. Gesetzt aber, diese Meinung wäre nur durch den Properz unterstützt, so wäre diess schon genug. Er war einer der ältesten Augenzeugen und kein alltäglicher Versmacher, sondern ein sehr gelehrter Dichter, dessen anderweitige Kenntnisse ihm, so wie dem Catull, den ehrenvollen Namen Doctus verschafft haben. Die Gegner fühlten von jeher die Vollwichtigkeit und Stärke der

Beweiskraft seines Zeugnisses, welches sie aus blindem Eifer für ihre Hypothesen unter andern, wie *Rogiere*, dadurch zu schwächen suchen, *daſs er ein Dichter und kein Naturkundiger war.* Daſs Properz gar kein *Naturkundiger* gewesen; womit will man das beweisen? Gesetzt aber er wäre keiner gewesen, so ist dennoch sein Zeugniſs vollwichtig. Um zu sehen, ob ein Geschirr gebrannt oder gedrechselt und geschliffen sey, dazu gehört wahrlich keine Naturkunde, ja nicht einmal eine sonderliche Kunstkenntniſs. Der bloſse Anblick ist bei einer geringen Erfahrung hinlänglich, *gebrannte* Waaren von andern zu unterscheiden. Der Einwurf des Herrn *Rogiere*, daſs jener Vers *nur in dem Falle* etwas entscheiden könnte, wenn dieſs nicht der Zeitgenosse und Augenzeuge Properz in seinem *Gedichte*, sondern ein *Naturkundiger unserer* Zeit aussagte, ist eben so unhaltbar. Der Ausspruch eines jetzigen 2000 Jahr spätern Naturkundigen, der ein in Frage stehendes Geschirr nie gesehen, sollte mehr gelten, als das Zeugniſs eines *solchen* Dichters, den, wenn er sich geirrt hätte, ein jeder damalige und viel spätere Römer aus den Zeiten, wo die Murrinen etwas Alltägliches waren, leicht widerlegen konnte? Dieſs geschah aber selbst vom Plinius nicht, der doch so manche alte Irrthümer sowohl im Fache der Natur, als Kunst rügte. Die Ausflucht des Herrn R. als *könnte* Properz nur vom Glasflusse gehört, und diesen mit der echten Murra verwechselt haben, scheint mir ein deutliches Zeichen des Bewuſstseyns der geringen Haltbarkeit einer jeden andern Hypothese, die dem Properz widerspricht. Ob die Nachahmung der Murrinen durch einen sogenannten

sidianischen Glasflufs schon zur Zeit des Properz gewesen sey oder nicht, wer hat diefs bewiesen? sie erst nach seiner Zeit aufgekommen, so *konnte* operz noch *nichts* davon gehört haben, ist sie er wirklich da gewesen, so *konnte* er allerdings von gehört haben, ich läugne aber geradezu, dafs möglich war, dafs ein solcher Mann, wie Prorz, einen Glasflufs mit der echten Murra verechseln konnte, besonders da er von den *thebäihen Gefäfsen* und *parthischen Murrinen* als von reierlei Sachen und Waaren spricht. Er *mufste* vischen denselben einen Unterschied machen, weil an damals zu Rom von beiderlei Arten eine enge hatte.

Aus den Charakteren nun, welche *Rogiere* m den Murrinen angiebt, schliefst er, dafs diese *lufsspath* gewesen sind. Der *erste Charakter* sey i Plinius, dafs sich *nur kleine Stücke* davon iden. Sollten diefs aber nicht auch Einige für ie zufällige Nebensache halten, welche die Murien mit sehr vielen andern Sachen gemein haben? eberdem giebt Plinius diefs gar nicht für einen Chakter der Murrinen aus, sondern er sagt nur, dafs eselben nirgend von einem *gröfsern Umfange* als rvi (d. i. nicht grofse) abaci, und nur selten *dicker* ein Trinkgeschirr gewesen sind. Beides ist inssen für uns sehr relativ. Dafs die Kostbarkeit h blofs auf die *Gröfse* der Murrinen beziehe, läfst h aus den Worten des Plinius: Amplitudine nusam parvos excedunt abacos so wenig als aus ann Schriftstellern beweisen. Die grofse Kostbart war und blieb doch immer nur ein pretium

affectionis und dieſs führt nie zur genauern Kenntniſs der Masse, woraus etwas besteht.

Auch die *geringe Härte*, die *Zerbrechlichkeit* und das abroso margine vom öftern Gebrauch, (welches letztere vermuthlich die geringe Härte beweisen soll) soll ein auszeichnender Charakter der Murrinen gewesen seyn. Andere Gelehrte wollen dagegen die *groſse Härte* dazu machen. Wer mag von beiden Recht haben? An und für sich kann weder das eine noch das andere entscheiden, beides ist ungewiſs.

Welche Logik wird überhaupt den Schluſs des H. R. gelten lassen: die Murrinen wurden nur in kleinen Stücken gefunden, waren kostbar in Beziehung auf ihre Gröſse, waren nicht sehr hart, leicht zerbrechlich und beim öftern Gebrauche der Abnutzung ausgesetzt, also waren sie kein Glas oder Krystall, sondern ein Fluſsspath. Datur tertium. H. R. weiſs hier seine Leser, welche die Aussagen des Plinius nach richtigen Regeln der Hermeneutik und Kritik verstehen zu lernen und dieselben nachher zu prüfen sich nicht die Mühe geben, für seine Hypothese zu gewinnen. Nach seiner Versicherung deuten auf den Fluſsspath die andern Kennzeichen, nämlich nitor verius quam splendor d. i. nach seiner Erklärung, *keine völlige Durchsichtigkeit*, *welche als ein Fehler angesehen ward*, die *Verschiedenheit* und *Schwäche der Farben*, ein *spielendes Licht* und *Farben* und die *kleinen fremdartigen Körner in der Masse* sales verrucaeque. Welcher nur mittelmässige Latinist wird es ihm auf sein Wort glauben, daſs beim Plinius nitor nur *etwas Durchschimmerndes*, splendor hingegen eine *völlige Durchsichtigkeit* bedeute? Ausserdem ist es ganz ungegründet,

dafs nur die *völlige Durchsichtigkeit* als ein Fehler angesehen wurde. Plinius sagt: translucere quidquam aut pallere vitium est, d. i. es ist ein Fehler, wenn nur etwas (ein wenig, einigermassen, stellenweise) durchscheint. Hätte er auf eine völlige Durchsichtigkeit hindeuten wollen, so hätte er das quidquam weglassen müssen. Kurz die Murrinen mufsten undurchsichtig seyn, und diese Eigenschaft allein ist hinreichend, die Hypothese vom Flufsspath umzustossen, da dieser durchgehends *mehr oder weniger durchsichtig* ist *). Die Varietas colorum oder die Verschiedenheit der Farben ist zu vieldeutig, als dafs man daraus auf Flufsspath schliefsen könnte, und die maculae pingues, die H. R. für *schwache* Farben hält, sind wohl richtiger *hochfarbicht*, indem der Lyoner Scherben aus Glasflufs lebendige Farben hat. (Vergl. auch m. Abh.) Die fremdartigen Körner, wofür *Rogiere* die sales und verrucas hält, waren *nicht in der Masse*, sondern *auf der Oberfläche des Geschirrs*. Sicherlich haben die Worte des Plinius: sales verrucaeque non eminentes, sed ut *in corpore* etiam plerumque *sessiles* Herrn R. irre geleitet. Er glaubte, dafs, weil die sales und verrucae *nicht hervorragten*, dieselben *in der Masse* (in corpore), *nicht auf der Oberfläche* gesessen hätten; allein das dabei stehende *ut* (wie) zeigt, dafs mit *ut in corpore* der menschliche Körper gemeint sey, und sessiles bedeutet nach den

---

*) Wollte man annehmen, dafs der von *Klaproth* für Yu erklärte Nephrit, die Substanz der Murrinen gewesen sey, so gilt gegen diese Meinung derselbe Grund, der andern die derselben widersprechen hier nicht zu gedenken.

anderweitigen Beispielen des Plinius, Varro, Ovi und Persius Etw s niedriges, breites und flaches, s dafs man jene Worte ungefähr so verstehen muf *desgleichen sind die salzartigen griеslichten) Körn chen und die nicht hervorragenden, sonder wie die auf dem menschlichen Körper be findlichen meistentheils niedrigen* (breiten, fla chen *Warzen ein Fehler.* Diese sales verrucaequ können nun zwar auf der Oberfläche des rohen Flufs spaths vorgefunden werden, nicht aber auf dem ge schliffenen, dagegen können sie in der Glasur des Por zellans sehr wohl vorkommen, und werden dann al Fehler, wie diefs noch jetzt der Fall ist, angesehen.

Könnte der Grund: dafs aus Flufsspath noc viele Gefäfse und Schmuck verfertigt werden, eine Ausschlag geben, so würde der Ausschlag für da Porzellan noch gröfser seyn, weil man noch viel porzellanene Gefäfse verfertigt, welche *alle* Haupt eigenschaften der Murrinen haben, was aber bei alle andern dafür gehaltenen Gefäfsen nicht der Fall ist Was den Schmuck anbelangt, so könnte er, wen es Mode wäre, auch aus Porzellan gemacht werden.

Kurz, das Resultat, dafs die Murrinen Porzella gewesen, steht nach den Regeln der Hermeneuti fest, bis die Autopsie eines aufgefundenen wahren Murrinums etwa ein anderes giebt. Besitzt Hr. *Gil let-Laumont* ein Gefäfs, das der Meinung des Hrn *Rogiere* günstig ist, so würde letzterer die bei die sem Gegenstande interessirten Gelehrten verbinden wenn er dasselbe unpartheiisch prüfte, in wiefern e *allen wesentlichen* Eigenschaften, welche die Alte von den Murrinen angeben, und die ich in meine Abhandlung gewifs so vollständig und deutlich al möglich angeführt habe, entspräche.

Beschreibung eines neuen Apparats,

mittelst dessen

brenzliches kohlensaures Ammonium, aus festen thierischen Theilen, am wohlfeilsten gewonnen und zugleich ohne weitere Kosten rectificirt werden kann.

vom

Dr. E. A. GEITNER,

zu Lösnitz bei Schneeberg.

Als ich vor einigen Jahren eine Salmiakfabrik hier zu errichten Lust hatte, und mir die Darstellung des hiezu nöthigen Ammoniaks, aus Knochen, für hiesige Gegend die vortheilhafteste zu seyn schien, so fand ich bei Anwendung der gewöhnlichen, von mir schon im Journal für Fabriken u. s. w. (Julystück 1808) beschriebenen Vorrichtung, daſs bei derselben nicht nur viel Brennmaterial unnütz verschwendet, sondern auch ein mit zu viel thierischem Oel geschwängertes brenzliches Ammonium gewonnen werde. Daher glaubt' ich auf Verbesserung dieser Unvollkommenheiten mein vorzüglichstes Augenmerk richten zu müssen.

Die eben gerügte schädliche Holzverschwendung wurde aber dadurch veranlaſst, daſs am Ende der jedesmaligen Destillation das Feuer ausserordentlich verstärkt werden muſste, wenn die in der Mitte des Kessels befindlichen Knochen ganz ausgebrannt werden sollten, indeſs die demselben zunächst liegenden aller flüchtigen Theile längst beraubt waren, und folglich der kleinere Theil der Masse den gröſsten Theil des Brennmaterials erforderte. Wollte man nämlich gleich anfänglich stark feuern, so war die Gewalt der Dämpfe, die das Lutum trotz aller Vorsicht durchdrangen, zu groſs und man verlor auf einer Seite, was auf der andern gewonnen werden konnte. Ja auch das schien mir mit zur Holverschwendung zu gehören, daſs, wenn durch das letzte heftige Feuer auch die in der Mitte liegenden Knochen ausgebrannt waren, und der untere Theil der Blase fast weiſs glühte, man, theils wegen der bedeutenden Hitze des Helms, theils wegen Entwickelung einer groſsen Menge den Arbeitern äuſserst beschwerlicher Dämpfe aus den Leitungsröhren und Vorlagen, nun nicht sogleich den Apparat auseinandernehmen und den sehr hohen Wärmegrad des Kessels, durch Eintragung frischer Knochen, benutzen konnte.

Es muſste daher, bei einer vorzunehmenden Verbesserung dieses, so viel mir bekannt ist, in den meisten Salmiakfabriken, höchstens mit kleinen Abänderungen, angewendeten Apparates besonders dahin gesehen werden, daſs

1) das Destillationsgefäſs dem Feuer mehr Oberfläche darböte,
2) Die Knochen nicht zu dick darin lägen, und

3) der Apparat gleich nach völliger Entbindung des Ammoniums, ohne die so eben gerügten Nachtheile, auseinander genommen, geschwind entleert, eben so schnell wieder gefüllt und dadurch die Wärme des noch glühenden Apparats benutzt werden könne.

Allen diesen Forderungen glaubte ich durch Anwendung eiserner Röhren nachkommen zu können und der Erfolg zeigte, daſs hierdurch nicht nur das vorgesetzte Ziel erreicht, sondern meine Erwartung noch übertroffen wurde.

Insofern nämlich die horizontale Lage derselben, als die vortheilhafteste befunden ward, muſste natürlich das Feuer über den Röhren zusammengehen, an die Decke des Ofens anschlagen, und dieser, sobald sie aus einem wärmeleitenden Körper construirt wurde, einen bedeutenden Hitzgrad ertheilen. Weiter lieſs sich auch der noch mit strahlendem Feuer gemengte abzuführende Rauch leicht fortleiten und folglich bequem benutzen, so daſs nun, mit nicht viel gröſserem Holzaufwand als der Blasenofen erforderte,

1) die doppelte Quantität Knochen destillirt,

2) das gewonnene rohe brenzliche Ammonium gleich ohne weitere Kosten rectificirt und

3) auch noch Salzlaugen bequem abgedampft werden konnten.

Nicht weniger leicht wurde mir es, mittelst des sogleich näher zu beschreibenden Röhrenapparates, die Trennung des gröſsten Theils des mit dem Ammonium zugleich übergehenden brenzlichen thierischen Oels von ersterem möglich zu machen, weil

hier letzteres gleich von der Röhre weg sich verdichtet in ein besonderes Gefäſs bequem leiten lieſs.

Jetzt zur Beschreibung des Ofens selbst, dessen Gröſse, durch Anwendung mehrerer Röhren, leicht von jedem zweckmäſsig wird abgeändert werden können.

Ansicht des Ofens von vorn.

Taf. I. F. 1.

A. Der Aschenheerd.

B. Das Ofenthürchen, welches hier auf dem ersten Rostzeigel aufliegt, jedoch auch kleiner, so wie in F. 2, gemacht werden kann.

C. C. Hervorstehende Ziegelansätze oder Treppen in dem schräg damit ausgesetzten Feuerraum, auf welchen Schmelztiegel gestellt werden können, um bei Anwendung von Eisenvitriol das gewonnenen, nach brenzlichem thierischen Oel riechende, mit Wasser sich schwer verbindende Eisenoxyd ohne Kosten glühen und zum Gebrauch für Anstreicher geschickt machen zu können.

D. D. Die eisernen Röhren.

E. E. Die den Ofen deckende eiserne Platte von ½ Zoll Dicke. Noch vortheilhafter würde es seyn, wenn diese Platte 1 ½ Zoll dick jedoch durchbrochen gegossen würde, so daſs sie einen ordentlichen Rost vorstellte.

F. F. Zwei Schieber von starkem Eisenblech, die dazu dienen, mehr oder weniger Feuer aus dem Knochenbrennofen in die Rectificationsöfen zu lassen.

G. Die Pfanne, welche gerade so grofs seyn mufs, dafs sie noch überall 3 Zoll auf der Grundmauer aufruht, weil sonst solche von der eisernen Platte nicht würde getragen werden können.

H. H. Die angebauten Rectificationsöfen.

I. I. Zwei Bögen um Holz darunter zu legen, die indessen, wenn man auf Raumersparnifs nicht Rücksicht zu nehmen braucht, hinwegfallen, wo dann beide Oefen auf einem gewöhnlichen hölzernen, mit Mauerziegeln belegten und durch hölzerne Füfse unterstütztem Ofengevierte ruhen können.

K. K. Eine Unterlage von Ziegeln, auf welcher die Blase ruht.

L. L. Die Blase selbst, welche mit gröfserem Vortheil mit 3 eisernen Füfsen von etwa 4 Zoll Höhe versehen werden könnte, um das Feuer gleich auf den Boden des Gefäfses einwirken zu lassen.

M. M. Der Mantel des Ofens.

N. N. Zwei Oeffnungen um den Ofen von Rufs reinigen zu können, die übrigens während der Feuerung mit einem Ziegel ausgesetzt und mit Lehm verstrichen werden.

O. O. Blecherne Rauchröhren welche, dem Feuerzugloche gegenüber und der Schnabelseite des Helms in Rücken, hinausgeführt werden.

Durchschnitt des Ofens.

F. 2.

A. Der Aschenraum von 9 Zoll Höhe.

B. Der Rost aus getheilten Mauerziegeln, die auf jeder Seite 1 Zoll auf — und 1 ½ Zoll von einander entfernt liegen — bestehend.

C. Das Ofenthürchen — hier verkleinert von 6 Zoll Höhe.

D. Der Feuerraum, welcher vorn 12 Zoll, hinten beim Ausgang der Röhren 9 Zoll Höhe hat.

E. Die Brennröhre 3 Fuſs lang und 12 Zoll weit.

F. Der Deckel von starkem Eisenblech, welcher 1 Zoll tief in die Röhre hineingeht.

G. Ein eisernes Gitter oder Rost, welcher gut in die Röhre hineingepreſst werden muſs, damit er beim Herausziehen der ausgebrannten Knochen so wie beim Füllen der Röhre nicht umgestoſsen werden kann.

H. Ein 12—15 Zoll langer Vorstoſs von starkem Eisenblech, an welchem das Niet auf der obern Seite angebracht seyn muſs.

I. Der zweite Vorstoſs, welcher auch von weiſsem Bleche, des leichtern Löthens wegen, gemacht werden kann, und der mit dem untern Arm in die irdene Vorlage *k*, die auf einer starken hölzernen Unterlage *L*, ruht, mit dem horizontalen Arme aber in das erste Vorlagefaſs *M* geht.

N. Der mit einem Knopf und Zapfen (durch welchen das vorzuschlagende Wasser eingefüllt wird) versehene, genau passende, zum Abnehmen eingerichtete 3 Zoll starke Deckel des Fasses, welcher entweder mittelst zweier bis an einen Balken der Decke reichenden Stemmhölzern festgehalten, oder auch mit groſsen Steinen belastet werden kann. Da sich nämlich im ersten Vor-

lägefafs, mit der Zeit, brenzliches kohlensaures Ammonium in concreter Form sehr fest anlegt und sich äufserst schwer auflösen läfst: so habe ich zuletzt oben beschriebene Einrichtung getroffen, wodurch man in Stand gesetzt wird, alles Salz leicht herausmeifseln zu können. Indefs kann der Ofen ein Vierteljahr gehen, ehe man diese Operation zu unternehmen braucht.

O. O. Zwei hölzerne Hähne, wovon der obere zum Ablassen des brenzlichen Ammoniums, der untere zur Absonderung des schwerern dicken zu Boden sinkenden thierischen Oels dient und nur dann gebraucht wird, wenn letzteres im Fasse schon 1 Zoll hoch über den Hahn steht.

P. Die zweite Leitungsröhre, welche in das zweite liegende, mit einem Hahn und einer dritten Leitungsröhre versehene Fafs geht und entweder von hartgebranntem Thon (am besten von Waldenburger Steinmasse) oder von Blei seyn kann. Das 3te kleinste Fafs mufs übrigens oben offen gelassen werden, um den, mit dem brenzlichen Ammonium zugleich sich entwickelnden, mit dem Wasser nicht mischbaren Gasarten, einen Ausweg zu lassen.

Bemerkungen über den Gebrauch des Apparates und einige andere hieher gehörige Gegenstände.

1.

Um so wenig als möglich schon erzeugter Wärme zu verlieren, ist es nöthig den Ofen Tag nnd Nacht

und unausgesetzt so lange gehen zu lassen, als etwa Reparaturen nöthig werden, auch sich zu viel concretes brenzliches Ammonium in dem Vorlagefaſs und der zweiten Leitungsröhre (welche einmal bei mir binnen 4—5 Wochen ganz zugewachsen war) angesetzt hat.

Dieser ununterbrochenen Feuerung wegen, muſste ich Anfangs 2 Arbeiter halten, wovon einer, wochenweis abwechselnd, die Tagarbeit, der andere die Nachtarbeit hatte, so daſs der jedesmalige Tagarbeiter, früh um 6 Uhr antrat, der Nachtarbeiter Mittags abging und Abends um 8 oder 9 Uhr den Gefährten wiederum ablöste. Infofern nun Vormittags 2 Arbeiter in der Hütte waren, konnte der eine sich jederzeit seinen für die Nacht nöthigen Vorrath von Holz, klein geschlagenen Knochen, gesiebten Lehm zum Lutiren, und Spänen zum Brennen vorrichten so daſs er die Nacht hindurch blos auf den Gang der Destillation Acht zu geben hatte, und nebenbei für sich etwas machen konnte.

Späterhin, als ich ein eigenes Hüttengebäude mit Wohnung für eine Familie baute, brauchte ich nur einen verheiratheten Mann, welcher mit seiner Frau das Ganze eben so gut als vorher 2 Arbeiter versah. Die Einrichtung war dann folgende:

Früh um 6 Uhr wurden das erstemal, Mittags das 2te, Abends 6 Uhr das 3te und Nachts 12 Uhr das 4temal die Röhren geleert und wieder gefüllt. Die hiezu nöthigen Knochen wurden während des Tages mittelst einer schweren Axt zerschlagen, und gleich neben dem Ofen hingeschüttet, so daſs. sobald eine Röhre, mittelst eines eisernen Hackens mit-

halbrunder Schaufel, von den ausgebrannten Knochen gereinigt war, sie sogleich wieder gefüllt und der Deckel mit Lehm, der gewöhnlich mit Flachsenden und Caput mortuum vermengt wurde, lutirt werden konnte.

2.

Die Entleerung, Füllung und das Lutiren beider Röhren dauerte ohngefähr $\frac{1}{4}$ Stunde, und jede derselben fafste 30—40 Pfund Knochen, so dafs in diesem Apparat täglich $2\frac{1}{2}$ Centner, folglich wöchentlich etwa 18 Centner, oder ein gut geladenes zweispänniges Fuder Knochen calcinirt wurden.

3.

Hiebei gingen wöchentlich an weichem, $\frac{3}{4}$ langen Holze im Durchschnitt $\frac{7}{8}$ Klafter auf und die ersten irdenen Vorlagen mufsten gewöhnlich nach 5 Tagen; das erste Vorlagefafs (in welches bis zum Punkt x, Wasser vorgeschlagen wurde) nach 4 Tagen; das 2te, welches ebenfalls zum 4ten Theil Wasser enthielt, nach 8 Tagen und das letzte kleinste binnen 4 Wochen einmal entleert werden.

4.

Die steinernen Krüge enthielten immer zur Hälfte schweres brenzliches Oel, und zur Hälfte flüssiges concentrirtes fast ganz schwarz aussehendes brenzliches Ammonium. Was sich von ersterem in dem ersten Vorlagefafs sammelte, brauchte nach 14 Tagen bis 3 Wochen einmal, und das was im 2ten sich vorfand, nach 6 Wochen abgelassen zu werden.

5.

In Hinsicht der Direction des Feuers fand ich folgende Einrichtung am zweckmäſsigsten. In der ersten Stunde nach dem Füllen der Röhren wurde nur sehr wenig gefeuert, indem die noch schwach roth glühenden Röhren schon stark auf die Knochen wirkten, welches die sich in Menge entwickelnden Dämpfe bewiesen; In der zweiten Stunde wurde etwas mehr, in der 3ten, 4ten und 5ten Stunde aber nach und nach so viel Holz zugelegt, daſs die Cylinder ganz hellroth glühten, worauf dann in der 6ten eben so stufenweise nachgelassen wurde, weil sonst der Arbeiter nicht füglich hätte neu einrichten können. Im Ganzen war daher nur 2 Stunden, nämlich in der 4ten und 5ten, ganz starkes Feuer nöthig.

6.

Das Lutum der Röhrendeckel muſste öfters im Verlaufe der Operation von dem Arbeiter ausgebessert werden und in der Regel wurden die ganzen Blechkappen 1 Zoll dick mit Leimen überworfen. Zum Befestigen und Ankitten des ersten Verstosses an die eiserne Röhre bediente ich mich einer Mischung von frischem, mit wenig Wasser zu Pulver gelöschten Kalk, welcher mit so viel Quark als nöthig war zu einem dünnen Brei geknetet, dann mit etwas fein gesiebten Glas, Hammerschlag und Ziegelmehl vermengt, und endlich nach Befinden noch mit mehr oder weniger Blut verdünnt wurde. Zum Einkitten der beiden blechernen Verstöſse in das erste Faſs, so wie der Leitungsröhren fand ich Werg und Mehlkleister am zweckmäſsigsten.

7.

Das sicherste Signal stärker zu feuern, war die anfangende Erkaltung des ersten Vorlagefasses und der aus diesem in das 2te gehenden Leitungsröhre, indem beide, gleich nach der Füllung der Röhren, trotz des geringen Feuers, durch die übergehenden wässerigen Dämpfe beträchtlich erhitzt wurden.

8.

Wurden die noch glühend aus der Röhre gezogenen Knochen gleich mit Wasser abgelöscht, so verbreitete sich ein ausserordentlich starker aber reiner Ammoniak-Geruch und die Knochen behielten eine schwarze Farbe, indeſs die nicht abgelöschten kein freies Ammoniak durch den Geruch zu erkennen gaben, und durch die Berührung der atmosphärischen Luft nach dem Erkalten weiſs wurden.

9.

Der Verkauf des brenzlichen Oeles, was das Oleum cornu cervi foetidum der Droguisten und Apotheker constituirt, hielt sehr schwer (ich habe z. B. von meinem aus vielleicht einigen 20 Centner starken Vorrathe kaum 20 Pfund abgesetzt) und ich glaubte daher mehrere Versuche anstellen zu müssen, um dieses sehr reichlich abfallende Nebenproduct noch vortheilhaft benutzen zu können. Die vorzüglicheren, der Anführung werthe, waren folgende:

a. Auf heiſsgemachtes Guſs- oder Schmiedeeisen aufgestrichen, wurde ein sehr schöner, schwarzer, glänzender, fester, obgleich dünner Lackfirniſsüberzug erhalten. Als ich aber einigen Guſsmeistern auf bedeutenden Hammerwerken in hiesiger Gegend

Proben zur Prüfung überreichte, bekam ich nach einiger Zeit die Antwort, dafs zwar die Sache sehr gut, der Geruch davon aber zu entsetzlich wäre, so dafs also, wegen besonderer Empfindlichkeit für diesen Geruch, wenn auch nicht aller, doch gewifs der meisten erzgebirgischen Gufsmeister, vor der Hand wenigstens auf wenig Absatz Rechnung zu machen seyn dürfte.

b. Als Wagen- und Schubkarren-Schmiere so wie auch zum Anstreichen der Pferdehufe gebraucht, fand ich dieses Oel sehr gut; doch der freilich nicht angenehme Geruch desselben ist es, der auch die gemeinsten Leute von der Anwendung abschreckt, wozu noch die Anhänglichkeit an das Alte kommt.

c. Da nach einer in der Geschichte der Chemie bekannten Sage Diesbach sein erstes Berlinerblau zufällig dadurch erhielt, dafs er zum Niederschlagen eines eisenhaltigen Cochenille-Decocts, ein von Dippel geborgtes Kali, über welches letzterer sein thierisches Oel rectificirt hatte, anwandte, so glaubte ich auf ähnliche Art mein brenzliches Oel zur Production von Blutauge und blausaurem Kali anwenden zu können, mufs aber aufrichtig gestehen, dafs ich meinen Zweck nicht erreichte, so mannigfaltig ich auch die Versuche, deren Aufzählung hier zu viel Raum hinwegnehmen würde, abgeändert habe. Indefs zweifle ich dennoch nicht an der Möglichkeit einer solchen, dann ohnfehlbar sehr vortheilhaften, Benutzung und wünsche defshalb, dafs andere Chemiker diesen gewifs interessanten Gegenstand ihrer Aufmerksamkeit würdigen mögen.

d. Die anderweitige Anwendung des rohen thierischen Oels zur Darstellung des reinen, wasserhel-

len Dippelschen Oels, scheint mir ebenfalls für Fabriken wenig Nutzen zu haben, da meiner Ueberzeugung nach mit $\frac{1}{8}$ Centner völlig gereinigten und Unzenweis aufbewahrten Oeles ganz Deutschland auf 1 Jahr versehen werden kann und folglich nur wenig Absatz zu hoffen, der übrigens jetzt durch den häufigen Gebrauch des nicht unangenehm riechenden und doch äufserst wirksamen Opodeldocs eher vermindert, als vermehrt werden dürfte.

e. Die von mir, auf Veranlassung Anderer, gerühmte Anwendung dieses Oels zum Vertreiben der Maulwürfe, habe ich nicht bestätiget gefunden, ob ich gleich in mehreren Gegenden Versuche damit habe anstellen lassen, zweifle aber nicht, dafs es auf kleine Bretchen gestrichen und nun so an Feldränder herum gesteckt, im Stande sey das Wild, welches in manchen Gegenden vielen Schaden thut, abzuhalten und durch seinen penetranten auch in der Luft lange nachhaltenden Geruch zu verscheuchen.

f. Auch die Thierärzte (darunter selbst Schmiede und sogar Quacksalber) scheinen wegen des intensiven Geruchs dieses sogenannten Franzosenöls dieses wenig oder gar nicht mehr anzuwenden, so dafs am Ende nichts mehr übrig bleibt, als solches zu Pech einzusieden und es als eine neue Sorte *Judenpech* zu verkaufen, oder nach der Meinung meines Freundes *Friedrich Schmèlz* (des durch Erfindung der bis jetzt besten hölzernen Branntwein-Destillir-Blase rühmlichst bekannten Oekonomen) dem ich zur ökonomischen Prüfung und Benutzung eine Probe desselben, so wie auch eine Quantität schwarzgebrannte

Knochen übersandte, es *mit Glaubersalz oder Gyps zu vermischen und ein Düngesalz daraus zu machen.*

10.

Die ausgebrannten Knochen sollen, wie mir meine Knochenlieferanten sagten, ein gar herrliches Düngemittel abgeben; was aber davon zu halten sey, wird sich aus einem an mich geschriebenen Brief von *Schmelz*, den ich hier im Auszug mittheile, am besten ersehen lassen.

„Die Knochen liefs ich ziemlich fein pulverisiren, theilte sie dann in zwei gleiche Theile (1 Theil betrug ¼ Dresdner Scheffel) und mengte unter den einen, das von Dir erhaltene Glaubersalz (das mit brenzlichem Oel sehr imprägnirt war) welches allein auszustreuen zu wenig schien. Als ich nun den 25. April v. J. den Gyps auf meine Kleefelder streuen liefs, wurde in der Mitte des einen Stücks, das Gemenge von Knochen und Glaubersalz, eben so wie sonst der Gyps ausgestreut, so dafs also ohngefähr der 6te Theil eines hiesigen Ackers, oder der 3te Theil eines Magdeburger Morgens, damit bedüngt wurde. Auf einer gleichen Fläche daneben liefs ich dann die blosen gepülverten Knochen streuen, und neben dieser Fläche, noch eine eben so grofse ganz ungedüngt liegen."

„Kaum waren einige Tage verflossen, so zeichnete sich schon der Klee, welcher mit Gyps gedüngt worden, durch seine dunklere Farbe vor dem andern vortheilhaft aus. Erst nach ohngefähr 2 Wochen, nahm der mit Knochen und Glaubersalz gedüngte Fleck, eine etwas dunklere Farbe im Vergleich mit jenem, welcher blos mit Knochen und dem, wel-

gar nicht gedüngt worden an, kam indessen dem mit Gyps bestreuten bei weitem nicht gleich und sah etwas fleckig aus. Späterhin als die Blüthenknospen kamen und es Zeit wurde den Klee mähen zu lassen, war der mit Gyps gedüngte wenigstens um 4–5 Zoll länger als der mit Knochen und Glaubersalz gedüngte, und dieser wieder 5 Zoll länger als der mit Knochen allein, und gar nicht gedüngte."

„Aus diesem Allen wird folgender Schlufs zu ziehen seyn: *Die Knochen wirken gar nicht auf das bessere Gedeihen des Klees*, Glaubersalz dagegen sehr, denn bedenkt man, dafs die kleine Flasche voll (etwa 5–6 Pfund) auf ½ Morgen ausgedehnt war und dennoch auffallende Wirkungen that, so ist zu erwarten, dafs dieses Salz etwas dicker gestreut eine erstaunliche Wirkung hervorbringen werde."

„Sollte es nicht ein gutes Düngmittel werden, wenn man z. B. 1 Scheffel Kalk 1 Sch. Knochen, 2 Metzen Glaubersalz und etwa 10 Kannen empireumatisches Oel zusammen mengte und so einige Zeit liegen liefse? Sollte nicht der Kalk die Knochen und das Oel zersetzen und so mehr zur Düngung geschickt machen?"

Dafs übrigens die Gewinnung des, zum Betriebe einer Salmiackfabrik nöthigen, Ammoniums aus Knochen, trotz manchen Unannehmlichkeiten, doch dem Fabrikanten in mancher Gegend sehr vortheilhaft sey, ist ausgemacht, ob ich gleich, aufrichtig gestanden, bei der Salmiakfabrication, nicht aber des Ammoniums wegen, sondern weil in der Nähe herum keine Saline, folglich auch keine Salzmutterlauge wohlfeil zu haben ist, meine Rechnung nicht gefunden habe.

Jeder einsichtsvolle practische Chemiker wird endlich wohl einsehen, daſs der von mir beschriebene Apparat nicht allein zur vortheilhaften Gewinnung des brenzlichen Ammoniums, sondern auch zu manchem andern, vielleicht in der Folge von mir weiter zu beschreibenden, Behufe mit Nutzen anzuwenden seyn möchte.

Beschreibung eines Apparates

vermittelst

dessen man allen übeln Geruch bei Verfertigung des Berlinerblau's vermeiden kann.

Von

D'ARCET.

(übers. aus den Annales de Chimie, Mai 1812. S. 165 f.)

Die Berlinerblaufabriken verbreiten auf zweierlei Art einen übeln Geruch. Der erste, durch Verbrennung thierischer Stoffe entstehende, wird leicht dadurch vermieden, dafs man den Schmelztiegel mit einer Haube bedeckt, welche in den Schlot des Ofens ausgeht, und die aus dem Tiegel entweichenden Dünste alsobald in Feuer setzt, während sie heifs genug sind, um sich entflammen zu können.

Die zweite Art übeln Geruches entsteht durch die Anwendung der im Handel vorkommenden Pottasche, die mehr oder weniger schwefelsaures Kali enthält. Indem man die Mischung von Blut und Kali glüht ist die Hitze so stark, dafs das schwefelsaure Kali zersetzt und durch die vorhandene thierische Kohle in Schwefelkali verwandelt wird; daher

kommt es, daſs die Blausäure immer Schwefelwasserstoffgas in ihrer Auflösung enthält, und daſs sich bei der Vermischung dieser Flüssigkeit mit der Alaunauflösung und dem schwefelsauren Eisen eine groſse Menge geschwefeltes Wasserstoffgas entbindet, welches einen sehr üblen Geruch weit umher verbreitet, Silbersachen schwärzt und darin die Speisen verdirbt.

Hier ist eine Vorrichtung, wodurch man diesen Unbequemlichkeiten abhelfen und sogar das geschwefelte Wasserstoffgas, das sich bei Vermischung der beiden Flüssigkeiten entbindet, benutzen kann.

Taf. I. Fig. 5. *a*. Eine Kufe von weichem Holz, gut mit Reifen belegt, und festgestellt auf zwei untergelegten Stücken Holz, welche sie über der Erde emporhalten, das Faulen des Bodens verhindernd.

b. Eine Halbkugel von dünnem Kupfer und dem nämlichen Durchmesser als die Kufe, der sie zum Deckel dient; sie ist genau eingepaſst bis an den Hals, der in der Figur angezeigt ist. Ehe man den Deckel darauf setzt wird der Rand der Kufe und der Umfang des Halses mit gut geschlemmter Thonerde wohl bestrichen, um die Verbindung vollkommen zu machen.

c. Ein Rohransatz von Kupfer, worein der Stiel der Krücke *h* vor der Aufsetzung des Deckels auf die Kufe gebracht wird.

h stellt den Aufriſs der Krücke vor. Man sieht an dem obern Theile des Stiels das daran befestigte Stück Leder. Wenn die Krücke in die Kufe gebracht ist und der Stiel davon durch den Deckel hervorragt, so befestiget man den untern Theil des Felles an dem umgebognen Rande des Rohrs, schlieſst

so die Luft aus, ohne die Bewegung des Werkzeuges zu hindern; das dazu verwandte Fell kann mit Oel getränkt werden, damit es von denen in die Kufe gebrachten und vermischten Flüssigkeiten nicht angegriffen werde.

d, Trichter, durch den die verschiedenen Auflösungen in die Kufe gegossen werden.

l. Hölzerner Zapfen, welcher den Hals des Trichters zu verstopfen dient.

i. Hahn, durch welchen das Berlinerblau aus der Kufe kann abgelassen werden, nachdem die Auflösungen wohl vermischt sind.

n. Kleiner, in die Erde gesenkter Kübel, in welchen das Gemische lauft: das flüssige Berlinerblau wird hier, so wie es ankommt, heraus geschöpft in die Eimer, sodann in Fässer gebracht und mit vielem Wasser ausgewaschen.

e, Eine gekrümmte, an der Haube befestigte Röhre.

f. Eine in der Erde befestigte Röhre, von gleichem Durchmesser. Die punktirten, nach *m* hinlaufenden Linien, zeigen die Lage dieser Röhre an, die dem Boden parallel lauft und sich im Aschenloch endiget bei dem Roste des Ofens, in welchem das blausaure Kali bereitet wird. Wenn man nun den Deckel auf der Kufe befestiget, mufs das Rohr *e* genau auf das Rohr *f* passen und überdiefs die Fuge mit etwas Thonerde verstrichen werden.

Man schliefst nun genau die Thüre des Aschenlochs, worin sich die Röhre endigt, öffnet den Trichter (*e*) und giefst sodann die Auflösung von Alaun und schwefelsaurem Eisen ein, indem ein Arbeiter auf eine kleine Erhöhung steigt, den Stiel der

Krücke (*h*) ergreift und die in der Kufe befindliche Flüssigkeit zu rühren anfängt; zwei andere Arbeiter giefsen mäfsig die Blausäure durch den Trichter (*d*), und der Arbeiter, der den Stiel der Krücke hält, arbeitet damit nach allen Seiten, um die Mischung sehr innig zu machen. Von Zeit zu Zeit läfst man etwas Flüssigkeit durch den Trichter (*i*) ablaufen, filtrirt sie durch Josephpapier und untersucht ob des blausauren Kalis genug ist, bringt das noch fehlende hinzu und wenn man den Sättigungspunkt getroffen hat, hört man auf Blausäure hinzuzugiefsen und setzt die Arbeit mit der Rührkrücke noch 10 Minuten fort.

Nachdem die Thüre des Aschenlochs am Ofen zugemacht, so bewirkt der Zug des Ofens, dafs die äufsere Luft durch die Röhre des Trichters (*d*) eindringt; diese Luft verbindet sich mit dem aus der Mischung entweichenden Gas und das Ganze nimmt durch die Röhre (*e m*) seinen Weg unter den Rost des Ofens, wo sich das geschwefelte Wasserstoffgas entzündet, seinen üblen Geruch verliert und noch die Hitze unter dem Schmelztiegel zu verstärken dient.

Wenn man aufhört zu rühren, kann man die Kufe durch den Hahn (*i*) leeren und zu einer neuen Mischung geschickt machen.

Der Deckel der Kufe braucht nicht eher abgenommen zu werden, als bis man die Vorrichtung auszubessern nöthig hat. Man mufs Sorge tragen, wenn man sie einige Zeit ohne zu arbeiten stehen läfst, die Kufe voll Wasser zu giefsen; dieses Wasser dient um den Rückstand vom geglühten Blut und Kali abzulaugen. Ich habe diesen erst beschriebe-

nen Apparat vorrichten lassen in der Fabrik für gemahlte Papiere der Gebrüder Jacquemart; er befriedigte vollkommen und sein Gebrauch verursachte nicht die geringste Unbequemlichkeit, sondern befreite die Werkstätte und die Nachbarschaft von dem unangenehmen Geruche, welchen zuvor die Mischung der Blausäure mit der Auflösung von Alaun und schwefelsaurem Eisen verbreitet hatte.

nmerkung von den Herausgebern der Annales de Chimie.

Ein Apparat von dieser Art, aber lange nicht gut eingerichtet, wurde ebenfalls mit Vortheil vor mehrern Jahren angewandt bei einer Berlinerblau-Fabrik in der Strasse St. Nicolas.

Bemerkungen
über
natürliches und angeblich künstliches Blut,

aus einem Schreiben des Herrn Dr. SCHÜBLER in Stuttgard.

Im dritten Bande des chemischen Journals S. 292 erwähnte ich bei der Anführung der Resultate meiner Versuche über das Blut und den Athmungsprozeſs auch kurz der künstlichen Bluterzeugung durch Galvanismus vom Herrn Professor Grindel. Schon damals berührte ich einige Verschiedenheiten, dieser dem natürlichen Blute so unähnlichen rothen Flüssigkeit; jedoch glaubte ich damals diese Erscheinung auf die Versuche reduciren zu dürfen, nach welchen sich durch ein Gemisch von phosphorsaurem Eisen, Mineralalkali und Eiweiſsstoff ebenfalls eine rothe Flüssigkeit hervorbringen läſst; diese Mischung hätte doch noch Aehnlichkeit mit den chemischen Bestandtheilen des thierischen Bluts. Die in Hufelands Journal mitgetheilten Versuche von Hrn. Dr. Fischer zeigen nun aber, daſs auch dieses nicht einmal der Fall ist. Die rothe Farbe in einer Mischung aus phosphorsaurem Eisen, Kochsalz, Eiweiſs und Wasser kommt nämlich am positiven Pol der galvanischen Säule

nicht mehr zum Vorschein, wenn statt der Golddräthe Platinadräthe angewandt werden und das Ganze reducirt sich auf folgende wenige Sätze: wenn durch Galvanismus ein salzsaures Salz zersetzt wird und daher am positiven Pol oxydirte Salzsäure sich ansammelt, so wird, soferne der positive Polardrath von Gold ist, eine Goldauflösung gebildet; ist nun in jener mit dem positiven Pol verbundenen Flüssigkeit Eiweifs, oder überhaupt thierischer Stoff zugegen, so verbindet sich das durch das Eiweifs desoxydirte Gold mit demselben zu einer purpurrothen Substanz; eine längst bekannte Eigenschaft der Goldauflösung thierische Substanzen purpurroth zu färben. Auch auf gewöhnlich chemischem Wege läfst sich diese rothe Flüssigkeit hervorbringen. Eine Mischung aus $\frac{1}{10}$ Tropfen einer Goldsolution und eine Drachme Eiweifs in Wasser aufgelöst und dem Einflufs der atmosphärischen Luft und den Sonnenstrahlen ausgesetzt erhielt in 4 Stunden eine blafsrothe Farbe, die immer zunahm und nach 24 Stunden dunkelviolett wurde, dieselbe Flüssigkeit, bis zum Kochen erhitzt, hatte bereits in 5 Minuten eine dunkelrothe Farbe.

Diese rothe Flüssigkeit hat also durchaus nichts gemein mit dem thierischen Blute; sie hat aber eben so wenig etwas gemein mit der Röthung des frischen menschlichen Venenbluts am negativen Pol der galvanischen Säule, welches meine Versuche zeigten. Denn diese arterienähnliche hochrothe Farbe des Venenbluts zeigt sich auch dann, wenn die Polardräthe von Platina oder Eisen sind; diese entstehende Röthe erklärt sich vielmehr durch das sich aus dem Blute am negativen Pol ansammelnde

Mineralalkali. Welche nähere Ursache freilich wieder dieser Erscheinung zu Grund liege, warum gerade dieses am negativen Pol sich ansammelnde Mineralalkali eine Röthung hervorbringe? läfst sich nicht bestimmt angeben. Sollte vielleicht hier das Mineralalkali und die negative Electricität durch einen polarischen Gegensatz wirksam seyn, so dafs das Venenblut dadurch schnell eine gröfsere Anziehung zu dem auf der positiven Seite stehenden Oxygen der atmosphärischen Luft erhielte, wodurch eine schnellere Oxydation des Venenbluts und somit die dem Arterienblut ähnliche Farbe hervorgebracht würde *)? Hier würde die negative Electricität der Wirkung des Nervensystems im belebten thierischen Körper ähnlich wirken, welches überhaupt im thierischen Körper, im Gegensatz zu dem Blutsystem, auf der negativen Seite steht. Es ist nämlich längst erwiesen, dafs nur dann der Lebensluftabsatz in den Lungen und die Umwandlung des Venen- in Arterienblut gehörig Statt hat, wenn das

*) Wohl schwerlich möchte diefs anzunehmen seyn, da wieder H. V. selbst bemerkt (B. 3. S. 297. d. J.) auch geradezu durch verdünntes mineralisches Alkali die scharlachrothe Farbe dem Venenblute mitgetheilt werden kann. Warum aber Verbindung mit Kalien eben so wirkt, hinsichtlich der Farbe des Blutes, wie Verbindung mit Oxygen in den Lungen ist eine andere Frage, die sich nicht etwa durch die Bemerkung, dafs die Alkalien durch ihren Sauerstoffgehalt als oxydirte Körper wirken abfertigen läfst, sondern uns vielmehr, wie die vom H. V. nachher erwähnte interessante Erscheinung wieder aufmerksam machen kann auf die Unvollkommenheit unserer Theorie vom Athemholen. *d. H.*

Nervensystem gesund ist und Kräfte genug besitzt, daſs aber dieser Prozeſs erlangsamt und die Arteriosität des Bluts nicht gehörig zu Stande kommt, wenn das Nervensystem der Brust sehr geschwächt ist; der Athem wird unter diesen Umständen schneller, klein und beengt, die Personen verlangen freie Luft, es wird ihnen überall eng und bange, sie springen nicht selten auf und wollen ins Freie aus Furcht zu ersticken, obgleich mit jedem Athemzuge Lebensluft genug in ihre Lungen eingeht. Erst vor kurzem hatte ich bei einer Nervenfieberepidemie öfters diese Beobachtung zu machen Gelegenheit, wo bestimmt keine Lungenentzündungen Statt hatten, wie es auch der glückliche Erfolg der Behandlung zeigte. — Dieser Prozeſs der Umwandlung von Venen in Arterienblut hört endlich ganz auf, wenn die zu den Lungen gehenden Nerven durchschnitten werden, wie dieses die an Thieren angestellten Versuche zeigen.

Ueber den Urinstoff.

Vom

Prof. C. H. PFAFF, in Kiel.

Ich rauchte eine Quantität Urin eines Patienten, dem von Zeit zu Zeit Gries und selbst Steinchen *aus Harnsäure* abgegangen waren, mit aller Vorsicht bis zur Syrupsconsistenz ab, so daſs sich keine Spur von *ammoniakalischen*, sondern nur ein *aromatischer* Geruch eigenthümlicher Art entwickelte, übergoſs diesen Rückstand mit Alcohol und wiederholte dieſs so oft, bis der Alcohol beinahe ungefärbt und der Rückstand fast *weiſs* geworden war. Nach Abziehen des gröſsten Theils des Alcohols blieb eine bräunliche dickliche Flüssigkeit zurück, aus welcher sich beim Erkalten die regelmäſsigsten *vierseitig säulenförmigen* Krystalle von *Urinstoff* abtrennten; durch neues gelindes Abrauchen und Abkühlen konnte eine neue Quantität davon erhalten werden. Zuletzt blieb eine unkrystallisable, braune dicke Mutterlauge zurück. Dieser Urinstoff war *gelblich*, die Krystalle vollkommen regelmäſsig, ohne Zuspitzung, durchsichtig, ihr Geschmack etwas scharf, bitterlich, eigenthümlich, sie waren *luftbeständig*, schmolzen in der Hitze und verflüchtigten sich gänzlich, wobei sich ein Geruch

nach Ammonium zuletzt zeigte; im *Alcohol* waren sie in der Wärme viel auflöslicher als in der Kälte, und krystallisirten daraus wieder durch Abkühlung in Form von Nadeln und Säulen von beinahe *weiſser* Farbe; im *Aether* waren sie in der gewöhnlichen Temperatur ganz unauflöslich, auch nahm dieser *keine Farbe* von ihnen an; mäſsig verdünnte Salpetersäure schlug aus ihrer Auflösung im Wasser eine Menge weiſser glänzender Blätter und Schuppen nieder, wobei sich Luftbläschen entwickelten, die Stickgas zu seyn schienen, welche Schuppen eine wahre Verbindung des Harnstoffes mit der Salpetersäure sind, von welchem letztern 15 Grane 23 Grane solcher Blätter gaben, die vor dem Löthrohre unter dem Geruche der salpetrigen Säure sich verflüchtigen; Proust und Thenard scheinen Unrecht zu haben, wenn sie diesen *Harnstoff* als aus verschiedenen *nähern* Bestandtheilen zusammengesetzt annehmen.

Ueber die
rosige Säure im Harn.

Aus Delametherie's Journal de Physique 1811. Aout Tome 73. p. 75.

übersetzt
von
HILDEBRANDT.

Proust hatte in einigen Harnen (dans quelques urines) einen rosenfarbenen Stoff beobachtet. *Vauquelin* hat in verschiedenen Nervenfiebern, die er erlitten, bemerkt, dafs sein Harn einen Stoff absetzte, der eine sehr reine und sehr lebhafte rothe Farbe hatte. Er hat mehrere Versuche mit diesem Stoffe angestellt, für welchen er, mit *Proust*, den Namen: *rosige Säure* (*acide rosacique*) vorschlägt, (sie röthet das Lackmuspapier *)), und zieht daraus diese Folgerungen:

„Die rosenfarbene Materie, welche sich in einigen Fiebern aus dem Harne absetzt, ist nicht ein

*) Nicht nur an meinem eigenen Harne, sondern an dem Harne vieler anderer theils recht gesunder, Personen finde ich, dafs er das Lackmuspapier röthet. *H.*

einfacher Körper, selbst nicht eine Modification des Harnstoffs (urée), wenigstens in Rücksicht auf das Verhältniſs der Grundstoffe, sondern ein Gemisch aus der gewöhnlichen *Harnsäure* (*acide urique*) mit einem färbenden Stoffe, welcher in seinem reinen Zustande sehr stark rothfärbt, und sich als eine Säure zeigt, deren Eigenschaften sich mehr den Eigenschaften der vegetabilischen Stoffe, als denen der thierischen nähern."

Eine andere Untersuchung hat ihm bewiesen, daſs, wenn die Essigsäure bisweilen frei im Harne da ist, auch die Phosphorsäure in eben diesem Zustande sich im Harne befinden kann.

Ueber den
Harn des Straufses.

(Aus demselben Journal de Physique, Aug. 1811. Th. 73. S. 158. übersetzt von demselben.)

Fourcroy und *Vauquelin* haben den Harn des Straufses zerlegt. Er ist, sagen sie, milchweifs und gemeiniglich mit einer gröfseren oder kleineren Quantität Unrath (excremens) vermengt.

Sein Geschmack ist stechend (piquant) und kühlend (fraiche), wie der einer verdünnten Auflösung von Salpeter (Kali nitricum).

Sie haben Harnsäure (acide urique) aus demselben gezogen. Diese Thatsache ist um so merkwürdiger, da die Harne der andern Classen Kräuter fressender Thiere bis jetzt keine Spur dieser Säure gegeben hatten.

Die Zerlegung dieses Harns hat ihnen geliefert: 1) Harnsäure, 2) schwefelsaures Kali, 3) schwefelsauren Kalk, 4) salzsaures Ammonium, 5) einen thierischen Stoff, 6) einen öligen Stoff, 7) phosphorsauren Kalk.

Sie haben nachher untersucht, ob der Harn anlerer Vögel nicht ebenfalls Harnsäure erhalte, und ie haben diese wirklich darin gefunden.

1) Im Harn der Hühner ist es dieser Stoff, welher den weifsen Ueberzug bildet, mit welchem ihr Jurath bedeckt ist.

2) Der Koth der Turteltauben hat ihnen dielbe geliefert, so wie

3) Der Koth der fleischfressenden Vögel und insesondere der Koth der Geier und der Adler.

Nach diesen Beobachtungen, fügen sie hinzu, ist sehr wahrscheinlich, dafs alle Ordnungen der ögel Harn von eben derselben Beschaffenheit han, als die des menschlichen, ausgenommen den arnstoff.

Zerlegung der Eierschalen,

von

VAUQUELIN,

(Uebersetzt aus den Annales de Chimie, Mers 1812. S. 304

Die Chemiker nehmen bis jetzt in den Eierschal nichts an, als kohlensauren Kalk, dessen Theile thi rischer Leim verbindet. Ich selbst, zufolge ein allzuoberflächlichen Prüfung des Gegenstandes, hat dieselbe Meinung.

Bei einer Arbeit aber, aus andern sich nicht be gründenden Ansichten neulich unternommen, fan ich, daſs die Eierschalen auſser kohlensaurem Kalk ihrer Hauptmasse, auch enthalten: kohlensaure Talk erde, phosphorsauren Kalk, Eisen und Schwefel.

Dieſs zeigte sich mir also: Eierschalen, in ihre natürlichen Zustande, wurden in Salzsäure gelös was wegen der schäumigen Aufbrausung, von thie rischer Materie veranlaſst, langsam und schwer er folgt. Die Auflösung ward mit Ammoniak gefäll und der Niederschlag mit Schwefelsäure behandel Es bildete sich schwefelsaurer Kalk, den ich durc Filtrirung und Auswaschung mit kaltem Wasser ab schied.

Ich brachte in die filtrirte Flüssigkeit Aetzkali im Uebermaafs, liefs sie einige Zeit lang kochen um die Phosphorsäure abzuscheiden, die ich darin vermuthete.

Dann lösete ich, mittelst Schwefelsäure, die durch Kali im vorigen Versuche niedergeschlagene Materie auf. Ich liefs die Auflösung bis zur Trockenheit verdunsten und glühte den Rückstand, um daraus die freie Schwefelsäure zu verjagen. Diesen Rückstand im kalten Wasser lösend und den Gyps durch das Filtrum abscheidend, erhielt ich schwefelsaure Bittererde bei natürlicher Verdunstung der Flüssigkeit.

Im Gyps, den das zur Auflösung der schwefelsauren Bittererde gebrauchte Wasser zurück gelassen hatte, fand ich eine beträchtliche Menge Eisenoxyd, dessen Gegenwart durch eine schwache Färbung der Mischung angekündiget ward.

Aber da die Auflösung der Eierschalen noch freie Säure enthielt, so war es wahrscheinlich, dafs nicht alle Talkerde durch Ammoniak gefällt wurde, und dafs irgend ein Theil in der Auflösung geblieben war im Zustand eines dreifachen Salzes. Mich davon zu überzeugen gofs ich Schwefelsäure in die Flüssigkeit, um daraus den Kalk als Gyps niederzuschlagen; ich filtrirte die Flüssigkeit, ich wusch, prefste den schwefelsauren Kalk und nach Verdunstung zur Trockenheit erhielt ich, den Rückstand mit kaltem Wasser auswaschend, noch eine kleine Menge Bittersalz.

Von dem eben beschriebenen etwas langweiligen Verfahren ging ich zu einem mehr einfachen über, um die Bestandtheile dieser Substanz abzuscheiden.

Ich sättigte so viel wie möglich Salzsäure mit dem Stoffe der Eierschalen, verdünstete die Auflösung zur Trockenheit, und glühte selbst schwach den Rückstand.

Wieder auflösend das Salz im Wasser blieb ein graues Pulver, das ich durch verschiedene Versuche als phosphorsauren Kalk erkannte.

Die Flüssigkeit hierauf mit Ammoniak im Uebermaaſse gemischt, gab einen flockigen Niederschlag von schwach gelber Farbe. Dieser Niederschlag gewaschen wurde aufgenommen von Schwefelsäure, die dessen vollendete Auflösung bewirkte; diese Auflösung verdünstet, ihr Rückstand stark geglüht und dann mit Wasser behandelt, lieſs einen röthlichen Staub zurück, bestehend aus Eisenoxyd und ein wenig schwefelsaurem Kalk, und die Flüssigkeit bei natürlicher Verdunstung gab Bittersalzkrystalle.

Diese Versuche lassen, wie man sieht, keinen Zweifel über die Gegenwart des phosphorsauren Kalks, der Talkerde und des Eisens in den Eierschalen, woraus folgt, daſs diese Substanz nicht so einfach ist, als man bisher geglaubt hatte.

Es ist auch Schwefel in den Eierschalen, aber dieser Körper ist, allem Anschein nach, vereint mit der thierischen Materie, welche die Kalktheile verbindet; denn wenn man die letzteren in Säuren auflöset, so entwickelt sich kein Schwefelgeruch, während die Eierschalen, getrennt von der innern Haut und geglüht, einen sehr merklichen Schwefelwasserstoffgeruch aushauchen. Dieſs beweiset, daſs, so wie die thierische Materie durch Hitze zerstört wird, der Schwefel, den sie enthält, sich mit dem

Kalke vereint, woraus Schwefelkalk entsteht, welchen die Säuren zersetzen, wenn man die Schalen auflöset.

Man bemerkt auch, neben dem Schwefelwasserstoffgeruche, den nach Blausäure, gleichfalls herrührend von zersetzter thierischer Materie; und was ihre Gegenwart und zugleich die des Eisens deutlich verräth ist die blaue Farbe, welche die alsobald nach der Bereitung filtrirte salzsaure Auflösung der geglühten Eierschalen annimmt; nach einiger Zeit setzt sie blausaures Eisen ab.

Ich konnte nicht ganz sicher die Art der Verbindung bestimmen, in welcher die Talkerde in den Eierschalen sich befindet; indefs glaube ich, der gröfste Theil dieser Erde sey mit Kohlensäure vereint, aus folgendem Grunde. Wenn man die salzsaure Auflösung der Eierschalen verdünstet, die überflüssige Salzsäure verjagt und hierauf das Salz in Wasser auflöset: so ist das Zurückbleibende allein phosphorsaurer Kalk, ohne Beimischung von Bittererde; letztere befindet sich gänzlich in der Flüssigkeit, woraus man sie niederschlagen kann mit Ammoniak ohne Phosphorsäuregehalt.

Aber diefs ist kein ganz unzweifelhafter Beweis. Denn man könnte sagen, dafs während der Eintrocknung die mit Talkerde vereint gewesene Phosphorsäure sich ganz auf den Kalk geworfen und die Salzsäure sich mit der Talkerde verbunden habe.

Ueber die innere Haut des Eies.

Diese Haut scheint von eiweifsartiger Natur zu seyn; wenigstens löset sie sich leicht im Aetzkali auf ohne Ammoniakerzeugung.

Die Säuren schlagen sie aus ihrer Auflösung in Gestalt weiſser Flocken nach der Art des Eiweiſses nieder, den Geruch nach Schwefelwasserstoff entwickelnd.

Ich habe auf dieselbe Art Austerschalen zerlegt und darin auch phosphorsauren Kalk, Eisen und Talkerde gefunden, aber letztere in viel geringerer Menge als in den Eierschalen.

Demnach kann der Kalk, den man aus Austernschalen bereitet, minder gut seyn, als der aus reinem Kalkstein *).

Meine Absicht war anfänglich nicht, eine Analyse der Eierschalen zu unternehmen; ich hatte allein den Zweck, darin Harnsäure aufzusuchen, weil nach der Meinung, worin ich stand, daſs der kohlensaure Kalk der Eierschalen aus dem Urin der Vögel herrühre, es mir wahrscheinlich schien, daſs die Harnsäure, die ganz sicher durch die Wirkung der Nieren gebildet wird, sich auch dort finden möchte. Das Vorkommen eines kleinen Antheils kohlensauren Kalkes in den Excrementen der Vögel machte diese Meinung noch wahrscheinlicher. Aber alle diese Wahrscheinlichkeiten zeigten sich unrichtig; denn welche Mittel ich auch anwenden mochte, es war mir unmöglich, die geringste Spur Harnsäure in den Eierschalen zu finden.

Hieraus muſs man schlieſsen, daſs wenn, aller Wahrscheinlichkeit nach, der kohlensaure Kalk

*) Ein Theil der Preisaufgabe (Bd. 5. d. J. Beil. 1. S. 19. N. IV.) wäre also hiedurch beantwortet. *d. H.*

durch Wirkung der Nieren sich bildet, derselbe von der Harnsäure getrennt und auf den Stoff der Eier übergetragen wird durch gewisse Organe, welche die Harnsäure abstossen; denn aufserdem würde letztere, als nicht viel weniger auflöslich wie kohlensaurer Kalk, sich ohnfehlbar mit diesem zugleich zur Bildung der Eierschalen absetzen.

Es sind also noch eigenthümliche physiologische Untersuchungen über diesen Gegenstand anzustellen.

Vergleichung der Urinarten verschiedener Thiere,

von

VAUQUELIN.

(Uebersetzt aus den Annales de Chimie, May 1812. S. 197 ff.)

Die Urinarten, mit deren Zerlegung sich die Chemiker bis jetzt auf eine befriedigende Art beschäftigtigten, sind die des Menschen und einiger großer kräuterfressender Thiere.

Der Urin der fleischfressenden und der Nagethiere, ist bis jetzt, soviel ich weiſs, noch von niemanden untersucht worden.

Wenn man indessen anerkennt, daſs die vergleichende Anatomie viel zu den Fortschritten der Physiologie beigetragen hat, so wird man vielleicht auch zugestehen, daſs eben so die vergleichende Chemie dieser Wissenschaft sehr nützlich werden kann.

Schon hat die Analyse des Urins der Vögel auf sehr interessante und unerwartete Resultate geführt, um die Chemiker aufzufordern, diese Untersuchung auszudehnen auf alle Arten der Thiere, die diese Flüssigkeit von sich geben, und nicht blos nach der Analogie zu urtheilen, die öfters trüglich ist.

Aus diesem Gesichtspunkte habe ich die Analyse des Urins vom Königtieger, Löwen und Bieber unternommen, wovon ich hier die Resultate aufzeichne, hoffend, dafs die Zeit mir erlauben werde, meine Untersuchung über diesen Gegenstand weiter zu verfolgen.

Urin des Löwen und des König-Tiegers.

Der Urin des Löwen und des Tiegers sind einander in allen Stücken gleich und haben auch einige Aehnlichkeit mit dem Urin des Menschen; doch unterscheiden sie sich hievon wesentlich in mehreren bedeutenden Punkten.

1ster Unterschied: Sie sind alkalisch in dem Augenblicke da sie gelassen werden; da der Urin des gesunden Menschen im Gegentheil immer sauer ist.

Der Gegenwart des freien Ammoniaks in diesen Urinarten ist der starke und unangenehme Geruch zuzuschreiben, den dieselben bei dieser Gattung von Thieren, sogleich wenn sie aus der Blase kommen, verbreiten.

2ter Unterschied: Sie enthalten keine Urinsäure, noch irgend eine Verbindung dieser Säure mit den Alkalien. Wenigstens die 4 mal wiederholte Analyse dieser Urinarten gab mir hievon keine Spur.

Die Abwesenheit der Harnsäure in diesen Urinarten hat meine Aufmerksamkeit um so mehr auf sich gezogen, weil ich die Bildung jener vorzüglich durch thierische Nahrung veranlafst glaubte.

Der 3te Unterschied des Urins vom Löwen und König-Tieger und dessen vom Menschen, ist die

beinahe gänzliche Abwesenheit des phosphorsauren Kalks.

Dieſs war zu erwarten, weil sich dieses Salz im Wasser blos durch Ueberschuſs an Säure auflösen kann, und dieser Urin im Gegentheil alkalisch ist.

Indeſs scheint es, daſs die Nieren dieser Thiere aus dem Blut eine gewisse Menge von diesem Salz abscheiden, denn ich habe davon geringe Spuren im Urin gefunden; und daſs das Ammoniak sich nur in der Blase bilde, wo es wahrscheinlich den phosphorsauren Kalk niederschlägt, und daſs hierin ohne Zweifel der Grund liegt, warum der Urin dieser Thiere immer getrübt aus der Blase geht.

Wenn man daher jemals Urinsteine in der Blase dieser Thiere findet, so werden sie nur vom phosphorsauren Kalke gebildet seyn können, weil nichts als diese unauflöſsliche Substanz in ihrem Urin enthalten ist.

4ter Unterschied. Der Urin des Löwen und des Tiegers enthält nur eine sehr geringe Menge Kochsalz, während sich in dem des Menschen gewöhnlich mehr darstellt.

Man findet in diesen Urinarten eine groſse Menge Harnstoff, sehr geneigt zur Krystallisation und im Ganzen wenig gefärbt; phosphorsaures Natrum und Ammoniak; schwefelsaures Kali; eine schleimige Materie und eine Spur von Eisen.

Dieſs sind also die Punkte in welchen der Urin des Löwen und des König-Tiegers dem des Menschen gleicht, von dem er aber auch, wie man so eben sah, in einer ziemlichen Menge von Punkten

abweicht, so daſs man ihn als eine eigene Art betrachten kann.

Er besteht:

1) aus Harnstoff.
2) thierischem Schleim,
3) phosphorsaurem Natrum,
4) phosphorsaurem Ammoniak,
5) salzsaurem Ammoniak,
6) einer Spur phosphorsauren Kalks,
7) schwefelsaurem Kali in groſser Menge.
8) einem Atom Kochsalz.

Urin des Biebers.

Die sorgfältige und mehrmals wiederholte Analyse des Harnes vom Bieber überzeugte mich, daſs er viel Aehnlichkeit mit dem Harne der gewöhnlichen pflanzenfressenden Thiere habe.

In der That, man findet darin kohlensauren Kalk, der aufgelöst in ihm enthalten ist durch einen Ueberschuſs an Kohlensäure; Benzoe- und Essigsäure, Harnstoff, Kochsalz und schwefelsaures Kali; trifft aber weder Harnsäure noch phosphorsaure Salze an.

Indeſs unterscheidet er sich davon hiedurch, daſs daſs er kein salzsaures Ammoniak sondern eine beträchtliche Menge kohlensaure und essigsaure Talkerde enthält, welche sich nicht, wenigstens nie in groſser Menge, bei den kräuterfressenden Thieren findet..

Die kohlensaure Bittererde habe ich also entdeckt:

Nachdem ich eine gewisse Menge dieses Harns bei gelinder Wärme concentrirt hatte, so goſs ich die eingedickte Flüssigkeit ab und wusch mit destillirtem Wasser das Gefäſs, an dessen Wänden sich der kohlensaure Kalk angelegt hatte. Ich goſs sodann mit Wasser verdünnte Schwefelsäure hinein, welche ein schäumiges Aufbrausen verursachte wegen der schleimigen Materie, welche der kohlensaure Kalk mit sich zu Boden zieht.

Wahrnehmend, daſs die Schwefelsäure durch diese Verbindung einen bittern Geschmack erhalten habe, trocknete und calcinirte ich die Mischung, wusch sie hierauf mit wenig Wasser und erhielt durch die Verdunstung des letztern ein Salz, welches alle Eigenschaften der schwefelsauren Bittererde hatte.

Um zu erfahren bei einem andern Versuche, ob der Urin des Biebers salzsaures Ammoniak wie der Urin anderer kräuterfressender Thiere enthalte, mischte ich zu einer Menge dieser eingedickten Flüssigkeit ein wenig Aetzkali, und als der ammoniakalische Geruch sich selbst mit Hülfe der Wärme nicht wahrnehmen lieſs, schloſs ich daraus, daſs kein salzsaures Ammoniak vorhanden sey; aber es stellte sich mir ein Phänomen dar, das mich verwunderte und dessen Ursache zu erfahren ich begierig war. Die Flüssigkeit wurde zu einer gallertartigen Masse; vermuthend, daſs dieſs Wirkung des Niederschlages mehrerer erdigen Substanzen sey, behandelte ich die die ganze Masse eingedickten Urins, die ich besaſs, mit Aetzkali; filtrirte die Flüssigkeit, um die in Frage stehende Materie zu erhalten, und nachdem ich sie gewaschen und calcinirt hatte, brachte ich mit

Wasser verdünnte Schwefelsäure dazu, und erhielt schwefelsaure Bittererde mit ein wenig Gips vermischt.

Ob ich schon sagte, dafs der Urin des Biebers essigsaure Talkerde enthalte, so bin ich dessen doch nicht vollkommen gewifs: es wäre in der That möglich, dafs während der Verdunstung, wiewohl sie bei schwacher Wärme geschah, sich eine gewisse Menge Essigsäure gebildet und auf die in der Flüssigkeit zurückgebliebene kohlensaure Talkerde, da diese viel auflöslicher als der kohlensaure Kalk ist, gewirkt hätte.

Man erkennt gewöhnlich durch die Farbe, den Geruch, Geschmack und die Eigenschaft, Zeuge, (vorzüglich mit Alaun getränkte) zu färben, welche der Urin des Biebers hat, die Art der vegetabilischen Stoffe, von denen sich dieses Thier nährt.

Ich unterschied sehr deutlich in dem hier untersuchten den färbenden Theil des Weidenrinde und sein Wärter bestätigte mir hierauf diese Beobachtung.

Es gibt also Fälle, wo gewisse vegetabilische Stoffe durch die Wege der Verdauung und Circulation gehen können, ohne gänzlich die Eigenschaften zu verlieren, welche sie in ihrem natürlichen Zustande unterscheiden.

Ich fand auch einen Antheil Eisen im Urin des Biebers der mich anfänglich befremdete; aber erwägend, dafs man in einem Gefäfse von Eisenblech denselben aufgefangen habe und dafs er Kohlensäure enthält: meyne ich vom Gefäfs den gröfsten Theil dieses Metalles ableiten zu dürfen.

Der Urin des Biebers besteht also aus:

1) Harnstoff,
2) thierischem Schleim,
3) benzoesaurem Kali,
4) kohlensaurem Kalk und Bittererde,
5) essigsaurer Bittererde (*zweifelhaft*)
6) schwefelsaurem Kali,
7) salzsaurem Kali *oder Natrum*,
8) färbender vegetabilischer Materie,
9) endlich ein wenig Eisen.

Ueber die
Nichtexistenz des Schwefelstickgases
in den
Schwefelquellen zu Aachen.

Die sorgfältigen Untersuchungen, welche Hr. Apotheker Monheim zu Aachen über die Bestandtheile der dortigen Schwefelquellen anstellte und seine darüber geschriebenen Abhandlungen sind den Lesern aus diesem Journal hinreichend bekannt. Ueber den einzigen Punkt der Existenz eines Schwefelstickgases herrschte Zweifel und Herr Akademiker Gehlen widerlegte in dieser Beziehung die Angaben in der ersten Schrift des Hrn. Monheim Bd. II. S. 165 f. d. J.) welcher dadurch zu einem Nachtrage veranlaſst wurde, worüber die Critik desselben Gelehrten Bd. IV. S. 169. zu lesen ist. Glücklich aber erscheinen vor allen andern Gelehrten die echten Forscher in der Natur, deren Stimme ihre Streitigkeiten freundlich entscheidet, so daſs zwischen wahren Verehrern derselben Entzweiungen unmöglich sind. Herr Monheim wurde durch jene Critiken zu noch sorgfältigeren Untersuchungen veranlaſst, die ihn bestimmten, seine bisherigen Ansichten abzuändern. Er theilt dieselben mit einer ihm Ehre bringenden Unbefangenheit und Wahrheitsliebe mit. Hier ist sein Brief, den er

jüngst mir über diesen Gegenstand zu schreiben die Güte hatte. *d. H.*

Bei den Untersuchungen der Gasarten, die sich aus den Aachener Schwefelwassern entwickeln, war einzig die Absicht, die frühere Angabe des Hrn. Gimbernat, welcher darin Schwefelstickgas wollte gefunden haben, zu bewähren oder zu berichtigen, blos Aufsuchen der Wahrheit also der Endzweck. Erfreut durch ein Labyrinth hindurch, den Weg zur Wahrheit gefunden zu haben, blicket der Unbefangene ohne Empfindlichkeit auf die Irrgänge zurück, worauf so manche ausserordentliche Erscheinung nothwendig hinleitete.

Hätte Hr. Gimbernat seine gemachten Versuche und die Gründe, woraus er das Daseyn eines Schwefelstickgases schlofs, anzugeben für gut gefunden, mancher Fehlschlufs wäre nicht noch einmal geschehen und die Wahrheit wohl bald ans Licht getreten. Bei der 1810 gemeinschaftlich mit Hrn. Dr. Reumont vorgenommenen Analyse der Aachener Mineralquellen liefsen wir vor allen uns angelegen seyn, das zu ersetzen, was der spanische Chemiker unterlassen hatte, und theilten jeden der angestellten Versuche pünktlich mit; hiedurch wurden auch die auswärtigen Chemiker in den Stand gesetzt, ihre Meinung zu äufsern. Diefs geschah von verschiedenen, sowohl in Privatschreiben als öffentlichen Schriften. Einige glaubten mit uns auf das Daseyn eines geschwefelten Stickgases schliefsen zu können, andere zweifelten und schlugen noch mehrere Versuche vor, eben als die ersten Bogen meiner Analyse der Burdscheider Mineralquellen (1811) unter der Presse waren.

Blos von reinem Interesse für die Wissenschaft beseelt, stellte ich in der Eile die meisten dieser vorgeschlagenen Versuche noch an, deren Resultate ich, soviel es der Plan dieser Abhandlung verstattete, in einem Anhange beifügte. — Auch diese zweite Untersuchung bestärkte mich in der vorgefafsten Meinung. Mehrere Gelehrte, worauf Deutschland und Frankreich nicht umsonst stolz sind, nahmen gleich mir das Daseyn des Schwefelstickgases an; andere hingegen fuhren fort zu zweifeln, besonders Hr. Akademiker Gehlen im Journal der Chemie und Physik, und der schwedische Gelehrte Berzelius, welcher mir seine einsichtsvollen Bemerkungen in einem sehr schmeichelhaften Schreiben (Stockholm d. 27. März) mittheilte.

Ungeachtet meiner angehäuften Berufsgeschäfte, unterzog ich mich einer nochmaligen mühsamen Arbeit, die dann endlich entscheidend zu seyn scheint; und vielleicht wird man mir es Dank wissen diese mit Zeit - Mühe - und Kostenaufwand verknüpfte Untersuchung, nicht eher verlassen zu haben, als bis die Versuche, so zu sagen, erschöpft zu seyn scheinen.

Diese neueren Versuche streiten gegen das Daseyn des geschwefelten Stickgases. Ich werde sie eben so getreu mittheilen, als jene früheren, welche dafür zu sprechen schienen. Nur wer aus falscher Ehrsucht arbeitet, wird sich der Berichtigung früherer Ansichten (worüber selbst die ersten Gelehrten nicht errötheten) vielleicht schämen, nie aber der, den Liebe zur Wissenschaft beseelt.

Hr. Akademiker Gehlen foderte mich auf, bei der Prüfung unsres Schwefelgases auf Wasserstoffgas,

die Methode der Herren von Humboldt und Gay-Lussac anzuwenden. So sehr ich auch bisher Anstand nahm, diesen Versuch vorzunehmen, weil ich wufste, dafs beim Verbrennen eines Gemisches von Sauerstoff-, Wasserstoff- und Stickstoffgase sich stets etwas Salpetersäure bilde, und ich daher fürchtete, beim Versuche der Herren v. Humboldt und Gay-Lussac, wo die gröfsere oder kleinere Raumverminderung der einzige Maafsstab der Berechnungen ist, die durch Salpetersäure-Bildung bewirkte Raumabnahme mit der durch Wasserbildung verursachten zu verwechseln, und also in irrige Berechnungen zu verfallen: so hielt ich es doch für Pflicht, der Aufforderung eines so ausgezeichneten Gelehrten, wie Hr. Gehlen ist, zu folgen, um so mehr da mir selbst alles daran gelegen war, die Bestandtheile unsres, in seiner Einwirkung auf verschiedene Reagentien vom Schwefelwasserstoffgase abzuweichen scheinenden Schwefelgases genau kennen zu lernen.

Bevor ich aber diesen Versuch mit unsrer Luftart anstellte, hielt ich es für nöthig, vergleichende Versuche mit Gemischen von Wasserstoff-, Stickstoff-, und Sauerstoffgase anzustellen, um hiedurch auszumitteln, unter welchen Umständen hier am wenigsten Salpetersäure gebildet werde.

Es ergab sich aus diesen Versuchen, dafs nur dann, wenn man dabei viel mehr Sauerstoffgas anwandte, als zum Verbrennen des Wasserstoffgases nöthig war, sich bedeutende Spuren von Salpetersäure-Bildung zeigten, die aber kaum sichtbar waren, wenn man die Menge des Sauerstoffgases verminderte.

Diesem nach brauchte man also nur bei diesem Versuche mit dem Zusetzen des Sauerstoffgases sparsam zu Werke zu gehen, um die Salpetersäure-Bildung zu verhindern; aber war man alsdann auch gewiſs, allen Wasserstoff zu verbrennen?

Hierüber Aufklärung zu verschaffen, muſsten wiederum vergleichende Versuche angestellt werden, woraus dann erhellte, daſs, man mogte 14 Theile Sauerstoffgas (dem Raume nach) mit 14 Theilen Wasserstoff- und 14 Theilen Stickstoff-Gase, oder mit 15 Theilen Wasserstoff- und 13 Theilen Stickstoff-Gase, oder mit 16 Theilen Wasserstoff- und 12 Theilen Stickstoff-Gase, oder mit 17 Theilen Wasserstoff- und 11 Theilen Stickstoff-Gase, oder mit 18 Theilen Wasserstoff- und 10 Theilen Stickstoff-Gase, oder endlich mit 19 Theilen Wasserstoff- und 9 Theilen Stickstoff-Gase vermischen, daſs, sage ich, in allen diesen Versuchen gerade jene Raumabnahme Statt fand, die, angenommen, daſs aller Wasserstoff in Wasser verwandelt wurde, der Berechnung nach, stattfinden muſste. Da überdieſs, besonders bei jenen der so eben angeführten Versuche, wo das Verhältniſs des Wasserstoffgases zunahm, sich kaum eine Spur von Salpetersäure zeigte: so konnte man mit einiger Gewiſsheit alle Raumabnahme der alleinigen Wasserbildung zuschreiben; ich stellte demnach folgenden Versuch an:

In eine mit Quecksilber gefüllte und durch Quecksilber gesperrte Glocke führte ich die aus unsern Schwefelquellen sich entwickelnde Luftart. Nachdem dieselbe aufgehört, ferner das Quecksilber anlaufen zu machen, also allen Schwefel abgesetzt

hatte, liefs ich sie, um die Kohlensäure abzuscheiden, durch Kalkwasser strömen, und von der alsdann zurückbleibenden Luftart leitete ich einen Theil in ein vollkommen gleichförmig abgetheiltes, mit Wasser gefülltes, und auf den pneumatischen Wasser-Apparat gestelltes voltaisches Eudiometer, so dafs 14 Abtheilungen des Eudiometers mit unserm Gase angefüllt wurden. Eben so füllte ich noch 14 Abtheilungen desselben Eudiometers mit reinem Wasserstoffgase, und noch 14 andere mit reinem Sauerstoffgase. Nachdem diefs geschehen, so berührte ich die Spitze des Eudiometers mit einer stark geladenen Leidner Flasche; die Gasmischung entzündete sich lebhaft, und nachdem das Eudiometer gehörig abgekühlt war, d. h. die anfängliche Temperatur wieder angenommen hatte, so fand sich, dafs 27 Theile der angewandten Gas-Mischung verschwunden waren.

Da nun aber 14 Theile Wasserstoffgas (dem Raume nach), um völlig zu verschwinden, nur 7 Theile Sauerstoffgas erfordern, die Raumabnahme also, (bei der Voraussetzung, dafs unsere Luftart kein Wasserstoffgas enthalte, mit der Rücksicht, dafs nur höchst unbedeutende Spuren von Salpetersäure-Bildung sich zeigten) nur höchstens = 21 hätte seyn sollen, so ergiebt sich, dafs, um eine Raumverminderung = 27 hervor zu bringen, das aus unsern Schwefelwassern entwickelte Gas noch 4 Theile Wasserstoffgas hergeben mufste.

Es enthielten demnach 100 Theile (dem Raume nach) unserer Gas-Mischung, wovon das kohlensaure Gas abgeschieden

28,57 Theile Wasserstoffgas *), welche, weil im Wasserstoffgas bei seiner Verbindung mit Schwefel nach Davy, Berthollet, Gay-Lussac, Thenard und andern Gelehrten, keine Raumveränderung vorgehet, eben so viel Schwefelwasserstoffgas anzeigen.

Um zu sehen, ob die hier gefundene Quantität Schwefelwasserstoffgas mit der, Seite 46 u. 48 meiner Abhandlung über die Burdscheider Quellen angezeigten, Analyse unserer Schwefelluft übereinstimme, das heifst, ob der in 25 Kubikzollen dieser Luft gefundene Schwefel, in der Voraussetzung, dafs er einzig an den Wasserstoff gebunden sey, gerade soviel Schwefelwasserstoffgas bilden müsse, als sich beim vorigen Versuche darin vorfand, stellte ich folgende Berechnungen an:

Wissend, dafs 25 Kubikzolle unsers Schwefelgases, bei + 10° Reaumur und einer Barometerhöhe von 28 Zolle, 15,20 französische Grane wiegen, worin 4,083 Grane Schwefel enthalten sind, dafs ferner 4,083 Grane Schwefel, nach Gay-Lussac und Thenard, 0,267327633 Theile eines Granes Wasserstoff zur Auflösung erfordern, so blieb mir noch zu berechnen übrig, wie viel Raum 0,267327633 Theile eines Granes Wasserstoff einnehmen würden, wenn der Wasserstoff die Gasform annähme.

*) Wird unsere Gasmischung, so wie sie sich aus unsern Schwefelquellen entwickelt, untersucht, so findet man in 23 Kubikzollen, 6,5 Kubikzolle kohlensaures Gas; 100 Kubikzolle davon enthalten also 51,25 Kubikz. Stickgas 28,26 Kubikz. kohlensaures Gas und 20,49 Kubikzolle Schwefelwasserstoffgas,

Da nun nach Lavoisier ein Kubikz. Wasserstoffgas, unter obiger Temperatur und Drucke der Luft, nur 0,03539 Theile eines Granes wiegt, so zeigen obige 0,267327633 Theile eines Granes, gerade 7,55376 Kubikzolle Wasserstoffgas an, welche mit Schwefel gesättiget, aus dem Grunde, daſs beim Wasserstoffgase bei seiner Verbindung mit Schwefel keine Raumveränderung stattfindet, eben so viel Schwefelwasserstoffgas bilden können.

Es enthielten demnach, zufolge der nach der chemischen Analyse unsers Schwefelgases angestellten Berechnung, 100 Kubikzolle dieses Gases, wovon jedoch das kohlensaure Gas schon abgeschieden, 30,21 Kubikzolle Schwefelwasserstoffgas, während die nach dem vorigen Versuche, gemäſs der durchs Verbrennen verursachten Raumabnahme, geschehene Berechnung in 100 Kubikzollen nur 28,57 Kubikzolle Schwefelwasserstoffgas anzuzeigen scheint.

Bemerkt man inzwischen, daſs es bisher den ersten Chemikern und Physikern nicht gelungen ist, sich völlig von Stickgase freies Wasserstoffgas zu verschaffen, daſs also das meinige auch wohl eine, freilich sehr kleine, Quantität davon enthalten konnte, so mögten wohl beide Berechnungen einander nahe kommen, indem, in dieser Voraussetzung, sich so viel mehr Wasserstoffgas in unsrem Schwefelgase befinden müſste, als Stickgas im zugesetzten Wasserstoffgase enthalten war.

Nun zu einem vom schwedischen Gelehrten Berzelius vorgeschlagenen Versuche, der einen der Hauptunterschiede, die zwischen dem Schwefelwasserstoffgase und unsrem Schwefelgase zu bestehen schienen, verschwinden machet, und deſshalb die

Identität des letzteren mit dem ersteren zu beweisen scheint.

Man erinnert sich, dafs, sowohl in der Abhandlung über die Aachener Schwefelwasser, als in jener über die Burdscheider Mineralquellen, gesagt wurde, dafs unser Schwefelgas, beim Durchströmen durch schwefelige und salpetrige Säure, gar keine Veränderung erleide, während aus dem Schwefelwasserstoffgase Schwefel gefällt würde. Dieser Unterschied in den Wirkungen mufste allerdings auffallen, und auf Verschiedenheit der Grundstoffe schliefsen machen.

Inzwischen hat folgender von Berzelius vorgeschlagene Versuch das Räthsel gelöset:

Man mischet reine Kalkerde mit reinem Wasser, und läfst eine ziemliche Quantität der sich aus unseren Schwefelquellen entwickelnden Gasmischung hineinströmen. Auf diese Weise erhält man zugleich kohlensaure Kalkerde, und eine Auflösung von Kalkerde mit einem geschwefelten Grundstoffe verbunden, während aller freie Stickstoff unabsorbirt bleibt. Die klare Flüssigkeit mufs demnach entweder Kalkerde mit Schwefelwasserstoff, oder Kalkerde mit Schwefelstickstoff verbunden enthalten.

Um auszumitteln, an welchen von beiden Grundstoffen der Schwefel in unserem Gase gebunden sey, iefst man in die geschwefelte Kalkauflösung schweelige Säure, und zwar deren mehr als nöthig ist, die eschwefelte Kalkauflösung zu sättigen. Enthält nun ie Flüssigkeit hydrothionsaure Kalkerde, so wird in Schwefelniederschlag erfolgen; enthält sie hingeen eine Verbindung der Kalkerde mit geschwefeltem tickstoffe, so wird sie klar und das Gas unzersetzt leiben, weil weder der Schwefel noch der Stickstoff

die schwefelige Säure zersetzen können. Ein Uebe
schufs von schwefeliger Säure wird bei diesem Ve
suche deſshalb erfordert, weil sonst ein Niederschl
von schwefeligsaurer Kalkerde erfolgen würde.

Da nun bei diesem Versuche stets ein Schwefe
niederschlag in der mit unsrem Gase verbunden
Kalkauflösung entstehet, so scheint es ausser alle
Zweifel zu seyn, dafs der Schwefel in unsere
Schwefelgase blos an Wasserstoff gebunden se
und unser Gas im ungebundenen Zustande nur darui
nicht auf die schwefelige und salpetrige Säure wirk
weil sich darin eine so grofse Quantität Stickgas m
dem geschwefelten Wasserstoffgase vermischt befinde

Monheim.

Ueber den
Waindig.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Vom

Akademik. A. F. GEHLEN.

Ich danke Ihnen für die mir gütig übersandte Probe von dem durch Hrn. *Saltzer* bereiteten Waidindig. Er sieht recht schön aus; ich werde ihn zu einer vergleichenden Prüfung auf den Gehalt an Farbestoff mit Indig aufheben, den ich dieses Frühjahr selbst zu bereiten wahrscheinlich Gelegenheit haben werde. Hr. *Saltzer* giebt aber die Menge des Indigs aus einer bestimmten Menge Waid sehr geringe an; man hätte letzten in der dortigen wärmeren Gegend reichhaltiger glauben mögen.

Vor Kurzem hatte ich Bericht zu erstatten, über eine Schrift des Hrn Kammerpräsidenten *v. Resch* zu Erfurt, unter dem Titel: „*Sieg des Waidindigs über den ausländischen Indig*"; mit 1 Kupfer, (die Abbildung der Indigpflanze und des Waids) und einer Musterkarte (von mit Waidindig gefärbten Zeu-

gen u. s. w.) Weim. 1812. 4. aus welcher ich Ihnen, was darin zu finden ist, in gedrängter Kürze mit einigen Bemerkungen für Ihr Journal mittheilen will.

Sie enthält erstlich eine Abhandlung über die „Erzeugung und Bereitung des ausländischen Indigs," die wir freilich schon aus sehr vielen Schriften kennen und die zu dem Siege schwerlich beitragen kann. Dann folgt eine Anleitung zum Bau des Waids, welche das Bekannte recht gut dargestellt enthält, mit einer Geschichte der bisherigen Bemühungen, Waidindig zu bereiten; zuletzt, wo man in der Meinung steht, daſs das eigentliche Treffen beginnen werde, kommt die Erklärung, daſs es dem Hrn. *von Resch* und Hrn. *Trommsdorff* gelungen sey, ein Verfahren zu erfinden, durch welches aus der Brühe der mit heiſsem Wasser ausgezogenen frischen Waidblätter binnen 15 Minuten der Waidindig dargestellt werden könne und zwar 20 Loth aus 100 Pfd. Blättern, und so, daſs man in demselben Prozesse eine feine Sorte und eine gröbere erhält, die durch besondere Vorrichtung getrennt werden. Ferner liest man die Ankündigung, daſs von den beiden Genannten, unter Leitung des Hrn. *Trommsdorffs*, eine Waidindigfabrike in Erfurt errichtet worden und in derselben mit dem Julius dieses Jahres Waidindig zu haben seyn werde, so wie die Bemerkung, daſs das *Geheimniſs* der Erfindung der französischen Regierung anvertraut sey.

Das Ganze erhebt sich kaum über das pecuniäre Interesse, und das wissenschaftliche geht fast ganz leer aus. Sie finden nicht einmal etwas Bestimmtes, aus dargelegelegten Versuchen Abgezogenes, über

die relative Farbkraft des Waidindigs; nicht bemerkt, ob unter jenen 20 Loth beide Sorten Indig, oder nur eine, begriffen sind; noch angegeben, wie diese beiden Sorten sich zu einander verhalten. Eben so wenig ist die Behauptung, daſs das Verfahren des Dr. *Heinrich*, aus trocknen Blättern den Indig darzustellen, nicht vortheilhaft sey, durch mitgetheilte Versuche begründet, und die Sache nach den verschiedenen Umständen näher erörtert. Dieſs, wie vieles andere, wäre aber doch nöthig gewesen, um die Wahrscheinlichkeit des „Sieges" zu beurtheilen, und man hat wohl Grund, es hier eher zu erwarten, als die zur Sache dermalen nicht gehörenden beiden ersten Abhandlungen der Schrift.

Dagegen finden Sie eine Menge Bemerkungen und Proben, welche darthun, was vorlängst ausgemacht ist, daſs man nämlich mit dem Waidindig Alles, und eben so gut, wie mit dem Kolonialindig bewirken, selbst die zusammengesetzten Farben eben so wohl damit hervorbringen könne. Bei dieser Veranlassung sind einige Bemerkungen beigebracht, nach welchen der Waidindig sich in mehreren Stücken doch auf eigenthümliche Weise verhält: nämlich, daſs er sich nicht so schnell *aufsetzt*, und die Zeuge daher öfter durch die Küpen gezogen werden müssen; daſs die warme Waidindigküpe früher *ankommt*, als eine mit Kolonialindig beschickte und daſs sie *schärfer gehalten* (mit mehr Kalk versetzt) werden muſs, als letzte; daſs eine Waidindigküpe *nicht so leicht durchgeht*, und, im Fall dieses zu befürchten wäre, durch einen kleinen Zusatz von Salzsäure leicht wieder gut gemacht und aufgehalten

werden kann. Die in der Waidindigküpe gefä
Tücher können sehr gut mit Pottasche abgez
werden, ohne dadurch etwas zu verlieren; sie s
vielmehr noch gröſsern Glanz erhalten und
auch nicht abfärben.

Hr. *von Resch* sagt von seiner und
Trommsdorffs Erfindung: diese Methode über
die ältern und neuern Versuche durch die g
Schnelligkeit der Ausführung und durch die *R*
haltigkeit und *Güte* der Ausbeute. Die Oper
erfolge sicher und sey nicht von Temperatur
Witterung abhängig. Nach allen angestellten
suchen und einer Reihe von Erfahrungen ver
die Pflanze von ihrem Farbestoffe, wenn sie nic
ihrer frischen Reife benutzt werde. Es lasse
aus gerrockneten Blätterrn auch Indig darste
aber dieser erreiche in der Güte nicht den aus
schen erhaltenen; das Verfahren sey mühsa
beim Trocknen seyen die Blätter vielen Zufällen
terworfen und es ersohwere die Arbeit; beim
kaufe sey man dem Betrug der Versetzung mit an
Blättern, so wie der Gefahr, im Trocknen ver
bene Blätter zu erhalten, ausgesetzt. Die fein
Farbetheile schieden sich bei der neuen Met
durch eigene Vorrichtung sogleich von den we
farbehaltigen und mit *Einem Prozesse* träten b
Abstufungen hervor, und es werde eine müh
Abfeinerung erspart.

Bei einer Anlage im Groſsen könnten täg
100 Pfd. Indig gewonnen und der Schnitt von
Aeckern verbraucht werden (was wohl ganz r
tiv ist). Die Erndte eines Erfurter Morgens lie

zwei Schnitten 40—45 Ctr. Waidblätter, und daraus würden 25 Pfd. Indig gewonnen; 4 Morgen reichten also hin zur Erhaltung eines Centners Indig *). Hr. *von Resch* nimmt den jährlichen Verbrauch an Kolonialindig zu 8 Millionen Pfund, die zum Ersatz nöthige Menge Waidindig zu 12 Millionen Pfund an, (woraus man beiläufig sieht, daſs die Farbkraft des letztern zu der des erstern = 1 : 1,5 angenommen ist) zu deren Gewinnung, nach obigen Voraussetzungen, 480 000 Morgen Land gehören würden. Der Waidindig soll an Ort und Stelle, nach Abzug aller Kosten und der Entschädigung für die Mühe der Fabrikation, um 1 Rthlr. 9 Gr. Sächs. verkäuflich seyn.

Was von der neuen Methode gesagt ist, besteht in Folgendem: auf 110 Pfund sorgfältig mit kaltem Wasser gesäuberter frischer Blätter wurden 255 Pfund frisches, weiches, flieſsendes Wasser genommen und in einem Kessel zum Sieden gebracht. Das Wasser muſste sich nun bis zu einem „bestimmten“ Grad (der auch schon ein Geheimniſs zu seyn scheint) abkühlen (warum nicht, da doch *weiches* Wasser genommen wurde, die Erhitzung mit Holz- und Zeitersparung gleich nur bis zu diesem Grade getrieben wurde, wird sich vermuthlich ebenfalls erst später aufklären); die Waidblätter wur-

*) Hiernach scheint ein Erfurter Morgen zwei Aecker zu betragen, oder es muſs, wenn Acker und Morgen gleichbedeutend ist, in dem kurz vorher Gesagten ein Fehler eingeschlichen seyn. *G—n.*

den behutsam, ohne sie zu zerstofsen, hineingedrückt, beständig umgewendet und 15 Minuten lang in diesem Zustand erhalten. Das Wasser, welches nun eine olivengrüne Farbe angenommen hatte, wurde vermittelst eines Hahnes von den Blättern abgelassen, der Rückstand an Blättern gelinde ausgeprefst und die hiedurch gewonnene Flüssigkeit zu der vorigen gethan. Nach den wieder genommenen Vorrichtungen stellte sich der Waidindig in 15 Minuten dar, in einer Vollkommenheit, die sich mit den ersten Sorten des ausländischen Indigs vergleicht. (Mit dieser Vollkommenheit verträgt sich aber nicht das oben erwähnte Verhältnifs der Farbkraft. Auch fällt an einer andern Stelle auf, dafs die, zur Vornehmung der Schau über ein blau gefärbtes Stück Tuch berufenen Färber solches als mit Waidindig gefärbt erkannten, da doch mit diesem die Farbe eben so schön und feurig ausfallen soll. Ob die Waidindigfarbe dessen ungeachtet doch ein eigenthümliches Kennzeichen hat, darüber kommt nichts vor.)

Sie sehen, dafs, bis auf das Geheimnifs, das mitgetheilte Verfahren das *Kulenkamp*'sche ist, nach Zahlen und Thermometergraden bestimmt. Bei dem *Geheimnifs* aber ist natürlich keine Beurtheilung möglich. In der kurzen Zeit der Darstellung, (was wohl nur heifsen soll, der sichtbaren Ausscheidung des Indigs aus der Brühe) kann es, obwohl solche sehr herausgehoben ist, unmöglich liegen, denn sie dauert bei dem *Kulenkamp*'schen Verfahren überhaupt nicht länger, auch ist der Erfolg desselben nach bisherigen Erfahrungen, meines Wis-

sens, ganz sicher und ebenfalls nicht von Temperatur und Witterung abhängig, gleich dem neuen. Vielleicht wird also ein Mittel angewandt, welches die Ausziehung des Indigs aus den Blättern durch das Wasser befördert. Ein Alkali kann dieses nicht seyn, der Art nach, wie Alkalien auf andere Bestandtheile der Pflanze wirken würden. Da in Folge von *Proust's* (Gehlen's Journ. für die Chem. und Phys. Bd. 1. S. 267–269) und *Chevreul's* Versuchen der Indig in der Pflanze als desoxydirt anzunehmen und er in diesem Zustande auch in Säuren auflöslich ist, so dürfte dazu irgend eine Säure (z. B. die wohlfeile Schwefelsäure) dienlich seyn, welche noch den Vortheil gewähren könnte, dafs sie einige dem Indig fremde Stoffe in den Blättern gerinnen machte und dadurch eine reinere Ausscheidung bewirkte. Oder es wird ein neues Fällungsmittel angewandt, das wohl ein *oxydirendes* seyn müfste. Ueber die Art, einen feineren und einen weniger reinen Farbestoff abgesondert zu erhalten, will ich mich nicht einlassen, da diefs wohl auf mehrere Art möglich und es mir nicht darum zu thun ist, das Geheimnifs des Herrn *von Resch* und *Trommsdorff* zu ergrübeln, sondern ich Ihnen nur einige Gesichtspunkte andeuten wollte, welche ich bei meinen Versuchen prüfen will. Noch mehrere andere Punkte sind ins Reine zu bringen, welche auf die gröfsere oder geringere Güte des Products nothwendig Einflufs haben müssen. So bringen einige die gewaschenen Blätter in das kalte Wasser, lassen sie damit bis ungefähr gegen 70° R. heifs werden und 10—15 Minuten in dieser Temperatur weichen, bis die grüne Farbe derselben gelb geworden ist; Andere lassen

das auf 60—75° erhitzte Wasser auf die kalten Blätter laufen und längere oder kürzere Zeit damit stehen. Je nach der Dauer des Weichens, und nach dem Grade der Erhitzung, wird aber die Menge und Beschaffenheit der, außer dem Indig, ausgezogenen Stoffe sehr wahrscheinlich verschieden seyn, und der Indig selbst mehr oder weniger rein ausfallen. Sollte es ausführbar seyn, bei der Indigbereitung die Dampfheitzung anzuwenden, (nämlich — im Fall dieses Verfahren sich vorzüglicher zeigte — so, daſs die Blätter gleich vom Anfang in das Wasser gelegt und dann das Ganze durch Dampf erhitzt würde, — denn sonst ist natürlich gar keine Schwierigkeit dabei, und vermuthlich auch nicht in dem angeführten Fall —) so würde man auch in einem verhältniſsmäſsig kleinen Lokal ungemein groſse Mengen von Blättern in kurzer Zeit verarbeiten können.

Hr. Dr. *Heinrich* hat, nach einem von ihm erhaltenen Briefe, das völlige Trocknen der Blätter für die Bereitung im Groſsen ebenfalls aufgegeben, da es so manchen Schwierigkeiten unterworfen ist. Er begnügt sich, um den dabei gehabten Zweck zu erreichen, mit dem *Welken* der Blätter, zu welchem Behuf er sie 36—48 Stunden auf geräumigen Böden ausbreiten läſst, worauf sie, je nachdem sie stärker oder schwächer abgewelkt und mehr oder weniger farbreich sind, 18—12 Stunden mit Wasser übergossen stehen bleiben. Aus der abgegossenen Flüssigkeit wird der Indig durch frisch bereitetes Kalkwasser gefället und das Ganze durch Schlagen einige Zeit mit der Luft in Berührung gesetzt. Hr. Dr. *Heinrich* behauptet, man könne den so bereiteten Indig ohne

Verlust vollkommen reinigen, der aus ganz frischen Blättern bereitete hingegen löse sich beim Auswaschen grofsen Theils wieder auf, so dafs man, um ihn wieder zu gewinnen, neuerdings Kalkwasser zusetzen müsse; und diefs, zugleich mit dem Umstande, dafs das Pigment reiner ausfalle, ist eben der Grund der von ihm vorgenommenen Trocknung und jetzigen Welkung. Nachdem er den auf bemeldete Weise erhaltenen Indig gewöhnlich drei Mal mit Wasser ausgewaschen, behandelt er ihn zuletzt, um ihn gänzlich von dem noch anhängenden Kalk und Extractivstoff zu befreien mit etwas Säure, wozu er der Wohlfeilheit wegen Essig nimmt.

Genaue vergleichende Versuche müssen entscheiden, ob der Vorzug, welchen Hr. Dr. *Heinrich* den gewelkten Blättern vor den frischen giebt, in beträchtlichem Mafse gegründet ist *). Sonst würde sein Verfahren bei einer *grofsen* Fabrication, wegen des erforderlichen vielen Platzes, der gröfseren Arbeit, der längeren Dauer und der dieser wegen erforderlichen gröfsern Anzahl von Weichküpen u. s. w. demjenigen, nach welchem man die Blätter ganz frisch anwendet, wie es scheint, nachstehen müssen. — Es wäre zu wünschen, dafs Hr. Dr. *Heinrich* die ver-

*) Trockne oder gewelkte Blätter könnten immer in dieser oder jener Hinsicht Vorzüge haben, aber durch Nebenumstände, (wie z. B. die von Hrn. *v. Resch* angeführten) der Vortheil wieder aufgewogen werden; und dieser Punkt ist es eben, auf welchen die Schrift des Hrn. *v. Resch* sich nicht näher einläfst, und die verschiedenen Umstände genauer unterscheidet. G.

gleichenden Versuche, welche er zeither über die Darstellung des Waidindigs gemacht hat, auf irgend eine Art bekannt machte, falls in der faſslichen Anleitung zu letzter, deren Erscheinung er erwartet, davon nicht die Rede seyn sollte.

— Ich sende Ihnen nächstens einen Auszug aus einer Abhandlung des Hrn. *Chevreul* über den Indig und den Waid, welche einige interessante Bemerkungen enthält. —

Abhandlung
über die
Verfertigung und Anwendung der Orseille

von

COCQ,

Commissaire des Poudres et Salpêtres à la residence de Paris.

(Uebers. aus den Annales de Chimie, 1811. März, S. 258.)

Obgleich die Verfertigung der Orseille*) sehr bekannt ist in einigen Städten von Frankreich, so kann man doch diese Arbeit zur Classe derjenigen zählen, aus denen man ein Geheimnifs macht. Gewisse Leute ergeben sich fast ausschliefslich dieser Beschäftigung, verstatten kaum Zutritt zu ihren Werkstätten und das Geheimnifs, worin sie ihre Handgriffe halten, hindert vielleicht diese Kunst an mehrerer Vervollkommnung, welches sie durch unterrichtete Personen erhalten könnte.

*) Vergl. *Scherer's* Journ. Bd. 8. Heft 43. S. 109 und Gehlens neues allgem. Journ. der Ch. Bd. IV. S. 243. *d. H.*

Durch meine Untersuchungen und Erfahrungen im Grofsen dahin gelangt, alle die Handgriffe zu entdecken, die man in einer Gegend anwendet, wo man diese Färberflechte sammelt und vorrichtet, halte ich es für Pflicht die Sache bekannt zu machen, damit sie überall, wo ihre Anwendung Vortheil bringt, benützt werden kann.

Es schien mir um so schicklicher, in diesem Augenblicke die Aufmerksamkeit auf diesen Erwerbszweig zu richten, da der Indigo beständig seltener wird, und da die Orseille, obgleich von rother Farbe, die Eigenschaft hat vorzüglich das Indigoblau zu beleben, wodurch man bei Blau-Färbereien erspart, mit geringen Antheil Indigo ausreichend, der heut zu Tage im Handel so schwer zu haben ist.

Die Flechte, aus der man Orseille gewinnt, findet sich vorzüglich in vulkanischen Gegenden, wo alle Steine über einander geworfen nach allen Seiten verschiedene Oberflächen darbieten und der Flechte verstatten, diejenige Lage zu wählen, welche zu ihrem Wachsthume die beste ist, während in den Laven enthaltene Salze vielleicht zur Entwickelung ihrer Theile beitragen.

Leider besitzen nicht alle im Ansehen ähnliche auf demselben Felsen, wachsende und in ein Bündel verwirrte Flechten gleiche färbende Eigenschaften. Die Kunst des Arbeiters besteht darin, die wahre unterscheiden und seine Geschicklichkeit, sie in der Art sammeln zu können, um alle Beimischung mit derjenigen zu vermeiden, welche der Handel als schädlich für die Färbung verwirft. Ich trug daher erfahrenen Arbeitern auf, für mich theils die unter dem Namen Parelle bekannte Flechte in verschiede-

nen Zuständen und auf verschiedenen Felsen zu sammeln, theils Proben der Flechte beizufügen, die man mit jener verwechseln kann und die sie davon zu unterscheiden wissen. Sie haben mir eine gute Anzahl Proben gebracht und mir die Namen mitgetheilt, unter welchem sie die verschiedenen Arten kennen.

Herr *Ramond* hat sie untersucht und hier ist das Resultat seiner Prüfung:

Unter dem Namen „*verdelet*“ vermischen die Arbeiter 2 sehr verschiedene Flechten nämlich *lichen geographicus* und *lichen sulphureus Hoffmanni.* Niemand läuft Gefahr die eine oder andere mit der Parelle zu verwechseln.

Was sie „*grise blanche*“ und „*grise noire*“ nennen ist dagegen ein und dieselbe Flechte in 2 verschiedenen Zuständen, nämlich der *lichen scruposus* Linn. Den *lichen corallinus* nennen sie „*barbefine.*“ Was sie mit dem Namen „*chagrin*“ bezeichnen, ist schwerer zu bestimmen. Sie scheinen die *variolaria aspergilla*, var, conyza (Acharius meth. lich. suppl. p. 5.) zu meinen. Die *pommelée* ist der wahre *lichen parellus* Linn., und was vorzüglich merkwürdig ist dieser *lichen parellus* ist gerade nicht, was man „*la parelle d'Auvergne*“ nennt; weit entfernt ihn anzuwenden verwirft man ihn vielmehr in der Färberei. Es ist nöthig die Botaniker auf diese Namen Verwechselung aufmerksam zu machen.

Unsere „Parelle“ oder die Pflanze, welche die Arbeiter unter diesem Namen einsammlen und welche in den Färbereien zu Clermont angewandt wird hat nichts gemein mit dem *parellus Linn.* und gehört nicht einmal in dieselbe Classe.

Diese ist eine variolaria nach dem System von Acharius, ähnlich der *variolaria aspergilla* und der *variolaria lactea* dieses Schriftstellers.

Bei Vergleichung der verschiedenen Proben gesammelt auf Granit, dichter Lava, und poröser Lava, (welche Verschiedenheiten darbieten, abhängig von der Natur des Steines dem diese Pflanze sich anheftet) erkennt man sehr leicht die *variolaria orcina* (Acharius meth. lich. suppl. p. 6.). Was noch mehr Gewicht dieser Meinung giebt, ist, daſs die *variolaria orcina*, nach Angabe vom Westring, eine trefliche rothe Farbe giebt, während man wenig oder nichts gewinnt aus der *variolaria aspergilla* und der *variolaria lactea.* Herr Ramond forderte mich auf, die färbenden Eigenschaften einiger dieser Arten zu untersuchen. Diese Probe ist das beste Mittel, die Unbestimmtheit der unterscheidenden Charaktere zu ergänzen.

Die *variolaria aspergilla* gab mir eine schlechte röthliche Farbe.

Der *lichen corallinus* ein Ochergelb bald ins Rothe bald ins Grünliche ziehend.

Der *lichen parellus* L. ein mehr ins Rothe ziehende Gelbroth (chamois rougeâtre) sehr ähnlich dem, welches man aus der *aspergilla* zieht.

Ich weiſs nicht, ob andere ein Roth daraus bekamen; wenigstens erhielten sie es nicht durch die Verfahrungsarten, die man in Auvergne anwendet, um die Farbe aus unserer Parelle zu ziehen. Hier ist blos die Rede von diesen Verfahrungsarten, und es ist ganz gewiſs, daſs man niemals die Orseille von Auvergne aus dem *lichen parellus* gewann.

Endlich die *variolaria orcina* gab mir die schöne und lebhafte amarantrothe Farbe, welche die Färbereien dieses Landes daraus ziehen.

Die Flechte, die beständig und ausschliefslich Parelle genannt wird, erhält unter andern mehrere Beinamen, gemäfs den verschiedenen Zuständen, in denen man sie findet.

Zum Beispiel man nennt sie „*varenne*" wenn sie auf Granit vorkommt, dann ist sie glätter weniger rissig, (fendillée) und ihre Keimhäufchen sind weniger hervorragend (ses glomérules fructifères sont moins proéminens.)

Die Arbeiter versichern, dafs diese Varietät eine lebhaftere Farbe gebe, aber sie ist hier zu Lande selten, kommt nur in kleinen Lagen vor, dabei spät und langsam wachsend (son acoroisement est lent et sa production tardive).

Man findet häufiger die Parelle auf den Laven und nennt diejenige *pucelle*, welche bei der ersten Ernte gesammelt wird; denn man unterscheidet sehr wohl die noch unangetasteten Strecken von den zum 2tenmal bewachsenen; die Flechte braucht 5 Jahre zu wieder angemessenem Wachsthum und man sammelt sie in dieser Periode aufs Neue; aber es sind 6 Jahre nöthig zur gänzlichen Entwickelung, deren die Pflanze fähig ist. Dann bezeichnet man sie mit dem Namen *parelle maitresse*. Die Arbeiter, die man zur Einsammlung gebraucht, sorgfältige Beobachter der kleinen Pflanze von der sie leben, beurtheilen ihr Alter nach der Dicke und vielleicht auch nach der Aufhäufung ihrer Schichten (superposition de ses couches).

Die Art diese Pflanze einzusammeln ist sehr gut ersonnen; die Landbewohner bedienen sich dazu kleiner Klingen von sehr weichem Eisen, die man zu Saint-Flour verfertiget. Es würde schwer seyn die Gründe anzugeben, weſswegen dessen Bewohnern ausschlieſslich das Eisen zu diesem Gebrauche vorzurichten vergönnt ist. Die Klingen kommen im Handel fast von beständiger Gröſse vor. Sie haben ein Meter Länge, bei 13 bis 14 Millimètres Breite. Ihre Dicke ist die einer Messerklinge. Diejenigen, welche sie anwenden, zertheilen sie wieder in 5 bis 6 Klingen von ein paar Decimeter Länge ohngefähr und geben dem einen Ende die Krümme und die Schärfe, die der Bestimmung angemessen ist. Man verfährt damit ohngefähr wie der Mäher mit der Sense.

Die Instrumente sind ein Hammer und ein Amboſs von Eisen auf einem Block Holz. Man fängt an die Klinge auf eine Länge von etwa drei Centimeter zu schmieden, um dieses Ende auszudehnen und an den Kanten dünner zu machen. Die so gehämmerten Kanten wetzet man, dann krümmt man diesen ganzen Theil in einen halb runden Haken durch gemessene Schläge auf die Mitte der Klinge zwischen den beiden Schärfen. Endlich befestiget man die so hergerichtete Klinge an einem Stiel von Holz, wo sie in einem Falze ruht und ihrer ganzen Länge nach doppelt mit Bindfaden umwunden wird, um sie zu befestigen.

Man sieht daſs der gekrümmte Theil der einzige ist, dessen man sich zum Abschaben der Flechte bedient. Wenn die erste Seite stumpf wird dreht man sie um; wenn die 2te nicht mehr dienen kann

nimmt man eine neue Klinge. Gewöhnlich haben die Arbeiter 2 lederne Taschen am Gürtel befestiget. In die eine stecken sie die untauglich gewordenen Klingen in der andern haben sie die noch ungebrauchten. Während eines gut benützten Tages werden etwa 30 abgenutzet. Am Abende biegen sie wieder den zirkelrunden Theil, schlagen ihn aufs Neue und schärfen ihn zum neuen Gebrauch.

Um die geschabte Flechte aufzusammeln, gebrauchen die Arbeiter eine kleine Tasche, deren Oeffnung auf einer Seite mit einer etwas gekrümmten Eisenplatte versehen ist, die unmittelbar an den Felsen angelegt wird. Den beiden Enden dieser Platte passen sie einen Halbkreis von Holz an, der immer die entgegengesetzte Seite des kleinen Sackes offen hält, in den sie unaufhörlich das Eingesammelte fallen lassen.

Männer, Weiber und Kinder beschäftigen sich mit dieser Art Arbeit während des Winters und der Regenzeit; denn alsdann hängt die Parelle wenig an dem Stein und das Werkzeug, dessen man sich zur Ernte bedient, wird viel weniger abgenutzt. Der geschickteste Arbeiter sammelt in einem Tage gegen 2 Kilogrammes. Der Preis ist verschieden, wie bei Lebensmitteln. Im Jahr 1789 kaufte man um 6 Sous das Pfund (livre) oder 12 Sous das Kilogramme; nun ist der Preis der doppelte. Die Arbeiter verlangen unter andern, dafs man ihnen die Klingen liefere. Die in Einsammlung dieser Flechte geübten Leute entscheiden ihre Wahl nach dem Anblick der Pflanze; die Einkäufer erproben zuvor die Güte derselben.

Es genügt hiezu etwas von der Flechte in e
Glas zu bringen, sie mit Urin zu benetzen und ei
wenig gelöschten Kalk beizufügen. Die zum Färbe
geeignete Flechte nimmt eine dunkle Farbe an, wäh-
rend die andere nach ihrer Art eine gelbe ode
grüne zeigt. Diese Probe zeigt die Menge gute
Parelle in dem angebotenen Muster und folglich i
der ganzen Masse und nützt also dem Einkäufer zu
Preis - Bestimmung. Dieser bringt auch noch vo
der Bezahlung die Pflanzen in ein Drahtsieb, un
den Sand abzusondern, der immer mit der Flecht
verbunden ist, wenn man sie von dem Felse
abschabet.

Da die Haupternte dieser Färberflechte in de
Winter fällt, so können die Fabriken für Orseill
blos in dieser Jahreszeit Vorrath einkaufen; abe
um ihn aufzubewahren sind einige Maasregeln nö-
thig, ohne welche er schnell verderben würde. Zu-
erst enthält diese Materie, während des Regens ge-
sammelt, genug Feuchtigkeit um in Gährung zu kom-
men. Daher ist es nöthig, sie auf einem luftige
Boden auszubreiten, wo sie nicht dicker als 2 Zol
gelegt wird. Man mufs sie öfters umarbeiten mi
dem Rechen und bisweilen reichen 2 Wochen kaum
hin zur vollkommenen Austrocknung. Ferner be-
merkt man dafs die Färberflechte, obgleich getrock-
net, noch leichtlich gährt bei Annäherung des Früh-
lings. Man mufs sie sorgfältig umarbeiten zu diese
Zeit, sie von den Mauern und allen dem entfernen
was sie feucht machen könnte. Die Wirkung die-
ser Gährung würde seyn, sie zu zersetzen bis sie i
Staub zerfiele und das färbende Princip zu verderben
oder zu zerstören.

Von der andern Seite aber ist diese freiwillige Gährung durch den Einfluſs der Jahreszeit auf die Pflanze ein sehr günstiger Umstand, wenn man die Parelle in Arbeit nimmt.

So viel Sorgfalt man auch bei Einsammlung der Parelle anwenden mag, so ist sie doch fast immer mit einer gewissen Menge Moos vermengt. Es ist nöthig, dieses davon zu trennen, weil dieses Moos unnütz einen Theil des Alkali verschlingen würde, wodurch man die färbenden Stoffe aus der Parelle entwickelt.

Die Arbeiter wenden dazu ein sehr einfaches und ganz leichtes Mittel an. Sie breiten die Flechte aus und führen wiederholt ein Stück Wollenzeug darüber hin, dessen Haar lang genug ist, um das Moos aufzuraffen; dieses Verfahren mehrmals wiederholend bringen sie fast alles heraus.

Die so vorgerichtete und so viel möglich von fremden Stoffen befreite Färberflechte ist nun geeignet zu den Arbeiten, die man mit ihr vornehmen will. Man nimmt gewöhnlich 220 Pfund (livres) oder ohngefähr 100 Kilogrammes, die man in einen Trog von Holz gieſst, der länger als breit ist, und aufwärts sich erweitert; er ist gewöhnlich 2 Metres lang, bei 6 bis 7 Decimetres Tiefe, und nimmt ab in die Tiefe auf 4 Decimetres. Auf diesem Trog ist ein Deckel angepaſst, der ihn sehr genau verschlieſst. Man benetzt diese Färberflechte mit 8 Maas Urin, die zusammen 240 Pfund oder 120 Kilogrammes wiegen. Wenn die Parelle nicht ausgezeichnet gut ist, so ist diese Menge mehr als hinreichend; ist aber die Parelle stark genährt; so kann man jene ohne Nachtheil vermehren.

Man rührt das Ganze, um die Flechte wohl zu durchnässen, und 2 Tage und 2 Nächte lang muſs diese Arbeit von 3 Stunden zu 3 Stunden wiederholt werden; am dritten Tage fügt man 5 Kilogr. gelöschten Kalks bei, der durchs Haarsieb gegangen, ein Viertel wohl gestossenen Arsenik und eine gleiche Menge gemeinen Alaun. Um die Mischung dieser Materie zu bewirken, muſs man die Parelle an 2 Seiten des Troges aufhäufen, in die Mitte den Kalk, Alaun und Arsenik bringen, und die Parelle von der rechten und linken Seite darüber deckend mit Vorsicht umrühren, damit der Arsenik den Arbeitern nicht schaden könne. Wenn man dieſs nicht mehr zu fürchten hat, so arbeitet man die Masse lebhaft durch, dieselbe Arbeit erneuert man eine Viertelstunde nachher und sofort alle halbe Stunden, wenn die Gährung rasch sich einstellt; wenn sie im Gegentheil langsam sich bildet, so genügt es von Stunde zu Stunde umzurühren; mit einem Worte, man muſs die Arbeit so anordnen, um die Bildung einer Kruste zu verhindern, welche während der Ruhe sich auf der obern Fläche der Materien bilden, sehr schnell die Gährung anhalten und folglich die Entwickelung der färbenden Stoffe verhindern würde.

Man legt die Parelle so, daſs sie nicht mehr als die Hälfte des Trogs einnimmt, und um sie zu rühren, ist genug sie von einer Seite zur andern zu bringen, sie zerreibend mit der Schaufel.

Nach zweimal 24 Stunden wird die Gährung schwach; um sie wieder zu beleben, kann man ein Kilogr. Kalk beifügen, und dann genügt es von Stunde zu Stunde umzurühren. Im Allgemeinen muſs die Arbeit der Stärke der Gährung entspre-

chen und sich vermindern wie jene nachläfst. Gewöhnlich rührt man am 5ten Tag von 2 zu 2 Stunden am 6 von 3 zu 3 am 7 von 4 zu 4 und am 8. erhält man eine ziemlich lebhafte Farbe, die jedoch noch nicht die Stärke und Tiefe hat, deren sie fähig ist. Man fährt noch 2 Wochen lang fort, die Parelle von 6 Stunden zu 6 Stunden umzurühren, dann ist die Farbe welche sie giebt lebhaft; aber um alle färbende Stoffe gänzlich zu entwickeln muſs man dieselbe Arbeit noch 8 Tage lang fortsetzen. Mit einem Worte die Erfahrung scheint zu ergeben, daſs ein ganzes Monat nöthig ist zur völligen Bearbeitung dieser Substanz, wenn die in Arbeit genommene Flechte von guter Sorte ist; während nach Wochen eine minder gut gewählte Parelle alles ausgiebt, was sie vermag. Die so bereitete Orseille wird in Fässer gebracht, wo man sie mehrere Jahre aufheben kann, sie ist selbst besser nach einem Jahr, aber im 3ten Jahre fängt ihre Güte an sich zu vermindern. Man muſs Sorge tragen, sie von Zeit zu Zeit mit frischem Urin zu befeuchten, damit sie nicht eintrocknet; während das sich bildende flüchtige Alkali verdünstet, nimmt die Orseille einen angenehmen Veilchen-Geruch an.

Das eben beschriebene Verfahren, gegenwärtig von 2 Personen befolgt, die allein in Clermont Orseille verfertigen, würde mancher Vervollkommnung fahig seyn. Man könnte statt des Urins eine Ammoniakauflösung gebrauchen, welche dieselbe Wirkung thun und minder eckelhaft die Arbeit machen würde; wenigstens muſs ich dieſs aus den von mir gemachten Proben vermuthen. Aber die Arbeiter sind gewohnt Urin anzuwenden, und die

Fabrikanten sind froh, sich dieses Stoffes bedienen zu können, den sie reichlich mit wenig Kosten herbeischaffen. Man sollte ihn wenigstens durch Verdünstung auf einen bestimmten Grad der Concentration bringen, bei dem über den Erfolg der Arbeit weniger Ungewifsheit bliebe; überdiefs habe ich erfahren, dafs bei Anfang der Arbeit ein auf 4—5 Grade gebrachter Urin sehr die Gährung erleichterte und, dem gemäfs, die zur Entwickelung der Farbe nöthige Zeit fast auf die Hälfte herabsetzt.

Es ist noch ein anderer Nachtheil dem man abhelfen könnte. Die bei der Färberei angewandte Orseille läfst immer im Kessel einen erdigen Bodensatz, der sich öfters an die Stoffe anhängt. Welche Sorgfalt man auch beim Sieben der Parelle anwenden mag, so kann man doch nicht gänzlich die vom Felsen, woran die Flechte hing, herrührenden Theile absondern. Die Orseille von den Canarischen Inseln ist frei von diesem Nachtheil; lang genug, um eingesammelt zu werden ohne Abreibung des Felsen, der sie trägt, zerflieset sie gänzlich während der Aufkochung, und daher gilt sie für vorzüglicher, als die aus Auvergne. Es wäre vielleicht möglich, auch letzterer dieselbe Beschaffenheit zu geben. Ich schlug anfänglich vor, die Parelle zu waschen, weil sie im Wasser aufschwimmen würde, während die Erde zu Boden fiele; aber die Flechte würde bei dieser Arbeit so viel Feuchtigkeit an sich ziehen, als man schwerlich vor Eintretung einer schädlichen Gährung wieder verjagen könnte. Das einzige Mittel, dessen ich mich mit Erfolg bediente, und das leicht anzuwenden seyn würde, ist im Urin die Menge der Orseille zu waschen, die man in Ar-

it nehmen will. So trennt man den erdigen
ɔdensatz und der Stoff den man behandelt, leidet
ıbei nicht. Mit dieser Vorsicht bearbeitete Orseille
Auvergne kommt der aus den Canarischen Inseln
st gleich, und wenn man sie anwendet löset sie
ch gänzlich im Kessel auf.

Mit der Orseille erhält man verschiedene Farben
ıerst durch den einfachen Absud eine Amarant-
rbe, dann ein tiefes Amarant, hierauf ein Braun,
ɔssen Stärke sich bestimmt nach der Zeit in der man
ɔn gefärbten Stoff in der Auflösung eingetaucht
ſst.

Da alle diese Farben wenig Dauer haben, so
endet man nicht häufig Orseille an, um dieselben
ervorzubringen; jedoch man kann sie mit der Zinn-
uflösung haltbarer machen, und gegenwärtig wird
e Orseille selbst in dieser Beziehung gesucht wer-
ɔn, wegen der Seltenheit des Fernambuck - und
ampeschenholzes, welches sie in vielen Fällen er-
tzen kann. Aber der groſse Vortheil, den man von
ɔr Orseille zieht, und vielleicht selbst die Ursache
elche die Fabrication hier zu Land veranlaſst hat,
t die Leichtigkeit, womit man durch sie das Blaue
heben und mit wenig Kosten dem Volk in diesen
egenden ein Mittel verschaffen kann, mit einer
hönen Farbe die gröbsten Zeuge zu färben, woraus
e ihre alltäglichen Kleider machen.

Wenn man 1 oder 2mal in eine Indigoküpe ein
eiſses Zeug eintaucht, so nimmt es eine helle Farbe
i, wie Himmelblau; man muſs es 3 und 4mal ein-
uchen, um das tiefe Blau oder Königsblau zu er-
ılten; und diese verschiedenen Eintauchungen erfor-
rn eine Menge Indigo, wodurch die Farbe immer

theuerer wird. Mit Orseille sie erhöhend, erreicht man, dem Ansehen nach sicherlich, denselben Zweck, aber die Kosten sind viel minder-beträchtlich, und das Auge ist eben so befriediget.

Um die Farbe eines Zeuges zu erhöhen, der schon schwachblau gefärbt ist durch eine oder 2malige Eintauchung in die Indigoküpe, bringt man dasselbe in einen Kessel, worin man eine im Verhältniſs des Zeuges, dessen Farbe man beleben will, genommene Masse Orseille aufgelöst hat; und während der Aufkochung genügt es dasselbe einige Augenblicke darin auf dem Rad herumzudrehen, um den Zweck zu erreichen.

Funfzig Metres Zeug von 6 Decimetres Breite so vorgerichtet verlangen blos vier Kilogr. Orseille um die lebhafteste blaue Farbe zu erhalten, während man um dieselbe Wirkung in der Indigoküpe zu erreichen wenigstens ein Pfund dieser Materie verbrauchen würde. Die verbrauchte Orseille kann 4 bis 5 Franken kosten; der Preis des Indigos aber ist unter den jetzigen Umständen schwer zu bestimmen.

Die Orseille kann daher nützlich werden, um den Gebrauch eines Stoffes zu vermindern, der immer kostbar seyn wird, selbst wenn die Regierung den Ankauf begünstigen wollte; und wenn es gelingt, in Frankreich ein Ersatzmittel zu finden, so kann vielleicht die Orseille dazu dienen, dessen Farbe hervorzuheben und Verbrauch zu vermindern; in jedem Falle werde ich mich glücklich schätzen, die Art beschrieben zu haben eine Flechte zu erkennen, zu sammeln und zu bearbeiten, die für mein Vaterland nützlich werden kann.

Ueber die Lichterscheinung bei Abschiefsung einer stark geladenen Windbüchse,

von

THEODOR v. GROTTHUSS.

(Aus einem Briefe.)

Der Versuch, den Hr *Charles* mit Zündschwamm und der stark geladenen Windbüchse angestellt hat, ist keinesweges für die Nichtzündbarkeit der beim Abschiefsen sich bildenden Flamme entscheidend. Ich versuchte auch einmal eine möglichst starke mit Luft geladene Windbüchse in einen starken gläsernen Kolben, den ich vor dem Lauf befestiget hatte, im Dunkeln abzuschiefsen. Ich erwartete den Kolben zerschmettern zu sehen, war aber nicht wenig erstaunt, als ich weder Feuer noch eine merkliche Bewegung bei dem Losschiefsen in den Kolben bemerkte, sondern nur ein langsames Zischen der längs dem Lauf aus den Kolben fahrender Luft hörte. Hier ist also, so wie in *Charles* Versuch, die Resistenz *überwiegend grofs* und nicht mit der Elastici-

tät im Verhältniſs; denn nur ein gewisses (schwer zu berechnendes) Verhältniſs der Expansion und Resistenz ist im Stande bei der vereinten Wirkung beider ein Maximum der Compression und damit auch die Feuererscheinung hervorzubringen. Der Kolben müſste erst von Luft gereiniget, oder vielmehr die Luft darin müſste verdünnet werden, dann erst könnte, wenn er nur sonst nicht noch zu klein ist, das Licht darin entstehen. Ich habe einen andern Versuch mit einer auf die Hälfte abgeschnittenen Pulverpatrone angestellt, die ich in den Lauf schob und dabei den Lauf unterwärts hielt und abschoſs, aber ehe noch das Licht das Schieſspulver erreichen konnte, war es so wie alle umliegende Körper weit aus der Sphäre des Feuers durch die Gewalt der Luft verjagt. Es bleibt also nur noch der Versuch übrig, den Kolben mit Hydrogen- und Oxygengas zu füllen und dann abzuschieſsen. Die französischen Chemiker, die mit so vortreflichen Apparaten versehen sind, werden ihn zu unternehmen wohl nicht unterlassen. Elektrisch ist das Licht auch nicht, denn eine isolirte dagegen gehaltene Metallscheibe wurde nicht elektrisch. Alle diese Erfahrungen habe ich schon früher angestellt, als ich meine erste Abhandlung über die Synthesis des Wassers *) schrieb; allein ich habe es mir zum Gesetz gemacht, in allen meinen Aufsätzen so kurz als möglich mich zu fassen, und daher unterblieb das weniger Wichtige.

*) S. Gehlens Journ. der Ch. Phys. und Min. Bd. 9. S. 245 f.

Ueber die Auflöslichkeit des weifsen Arseniks im Wasser in Hinsicht auf dessen pharmaçeutischen Gebrauch,

vom

Dr. NASSE, in Bielefeld.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Nach Bergmanns Bestimmung (opusc. II. p. 192), welche in die chemischen Lehrbücher übergegangen, sollen 80 Theile destillirtes Wasser von 15 Gr. Wärme, und 15 Theile siedendes einen Theil weifsen Arsenik auflösen. Navier (Gegengifte des Arseniks I. S. 12) fand jedoch schon, dafs nur 80 Theile siedendes Wasser einen Theil fein gepulverten weifsen Arsenik aufnehmen; in Hahnemans Versuchen (Ueber die Arsenikvergiftung S. 10) löseten 96 Theile Wasser von 96 Grad Fahrenh. nur einen Theil mäfsig fein pulverisirten weifsen Arsenik auf. Bei Gelegenheit der Ausführung der von *Brera* gegebenen Vorschrift zu Bereitung einer Arsenikauflösung fand Hr. Apotheker Aschof hieselbst, dafs von den 30 Gran ars. alb., welche sich in acht Unzen Wasser auflö-

sen sollten, ein grosser Theil auf dem Filter zurück blieb. Nähere Untersuchungen ergaben nun, dafs reiner, sich völlig verflüchtigender, auf das feinste zerriebener, weifser Arsenik 200 Theile siedendes Wasser und 320 Theile Wasser von 16 Grad R. zu seiner Auflösung erforderte *); ein Resultat, das, allen bisherigen Angaben widersprechend, bei dem jetzt häufiger werdenden arzeneilichen Gebrauche des Arseniks, so wie in gerichtlich-medicinischer Hinsicht, Berücksichtigung verdient. — In einer Mischung von einer halben Drachme weifsen Arseniks, einer halben Drachme kohlensauren Kalis, zwei Unzen Zimmtwassers und sechs Unzen Wassers, wie Brera und Harles sie vorschreiben, fanden sich beim Filtriren nur 8 Gr. Arsenik aufgelöset. Das Kali arseniosum scheint also ebenfalls nicht so auflöslich zu seyn, wie gewöhnlich angegeben wird. Versuche mit kohlensaurem Natron gaben dasselbe Resultat.

*) Zu solcher Auflösung in siedendem Wasser gehörte ein lange fortgesetztes Kochen. — Dafs dieses erforderlich sey, um den so schwer auflöslichen weifsen Arsenik mit Wasser zu verbinden, bemerkte schon Pfaff im neuen nordischen Archiv, I. 58.

Druckfehler.

Bd. IV. S. 143. Z. 14. v. u. st. käuflichen l. künstlichen.
— — — 144. — 12. — st. gegenseitige Säure l. gegenseitige Einwirkung der Säure.
— — — 149. — 13. — st. grofsen l. gröfseren.
— — — 155. — 10. v. o. nach „schwefeliger Säure." l. Schwefel.
— V. — 102. — 1. v. u. st. verracaeque l. verrucaeque.

Auszug
des
meteorologischen Tagebuchs
zu
St. Emmeran
in
Regensburg.

März, 1812.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	4 F.	26'' 8''', 66	11 A.	26'' 7''', 21	26'' 7''', [illegible]
2.	10 A.	26 9, 78	4 ½ F.	26 7, 07	26 8, [illegible]
3.	10 ½ A.	27 1, 26	5 F.	26 10, 64	27 0, [illegible]
4.	11 F.	27 2, 02	4 ½ F.	27 1, 47	27 1, [illegible]
5.	5 F.	27 0, 08	5 A.	26 10, 16	26 10, 8[illegible]
6.	10 F.	27 0, 60	3F. 5 A.	27 0, 12	27 0, [illegible]
7.	11 F.	27 0, 27	9 ½ A.	26 11, 23	26 11, [illegible]
8.	10 A.	26 10, 22	2 A.	26 8, 27	26 9, [illegible]
9.	9 A.	27 0, 68	4 F.	26 10, 90	26 11, [illegible]
10.	10 F.	27 1, 16	4 F.	27 0, 72	27 0, [illegible]
11.	11 A.	27 1, 37	5 F.	27 0, 90	27 1, [illegible]
12.	10 F.	27 2, 07	10 A.	27 0, 48	27 1, [illegible]
13.	10 F.	26 11, 60	5 F.	26 11, 19	26 11, [illegible]
14.	11 F.	26 11, 53	7 A.	26 10, 90	26 11, [illegible]
15.	5 F.	26 8, 87	10 ½ A.	26 4, 73	26 6, [illegible]
16.	10 A.	26 5, 45	5 F. 7 F.	26 4, 04	26 4, [illegible]
17.	10 A.	26 7, 82	5 F.	26 5, 96	26 6, [illegible]
18.	9 F.	26 7, 87	10 A.	26 5, 95	26 7, [illegible]
19.	9 A.	26 7, 00	5 F.	26 5, 65	26 6, [illegible]
20.	6. 7 F.	26 7, 41	5 ½ A.	26 5, 24	26 6, [illegible]
21.	7 F.	26 6, 45	7 A.	26 3, 56	26 5, [illegible]
22.	10 A.	26 9, 50	4 F.	26 4, 60	26 6, [illegible]
23.	10 F.	26 11, 83	10 A.	26 10, 81	26 11, [illegible]
24.	4 F.	26 9, 03	4 A.	26 6, 60	26 7, [illegible]
25.	9 A.	26 7, 78	6 ½ A.	26 6, 42	26 7, [illegible]
26.	11 A.	27 5, 33	1 F.	26 11, 68	27 2, [illegible]
27.	7 F.	27 5, 86	10 A.	27 2, 54	27 4, [illegible]
28.	1 F.	27 1, 91	10 A.	26 11, 06	26 11, [illegible]
29.	10 A.	26 11, 06	3 ½ A.	26 10, 35	26 10, [illegible]
30.	3 ½ F.	26 [illegible], [illegible]0	3 A.	26 10, 58	26 10, [illegible]
31.	9 A.	26 1[illegible] 19	3 A.	26 10, 29	26 10, [illegible]
Im ganz. Mon.	den 27ten. F.	27 5, 86	den 21ten. A.	26 3, 56	26 10, [illegible]

…inde.		*Thermometer.*			*Hygrometer.*		
.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Ma-xim.	Mi-nim.	Me-dium
).	NO.	+ 4,6	— 0,6	+ 2,16	727	607	661,2
).	SO.	5,3	+ 1,2	3,09	756	597	673,3
	NW.	2,5	+ 0,3	1,31	728	639	703,4
	ONO.	1,3	— 2,2	— 0,01	735	678	723,4
	O.	1,7	— 1,8	0,61	622	579	600,6
	W.	3,6	— 0,6	1,91	740	606	687,6
!	W.	4,7	— 0,7	2,36	707	581	639,8
	W.	7,7	+ 2,7	4,65	677	607	634,2
'.	NNO.	5,0	+ 1,0	— 2,90	765	625	711,2
).	NO.	3,3	+ 0,2	1,71	716	662	689,9
	NO.	4,6	+ 0,8	2,67	694	590	652,6
	SO.	4,7	+ 1,3	3,46	698	633	665,5
	NW.	5,8	+ 1,7	3,41	754	552	664,9
	NO.	6,8	— 0,6	3,41	762	540	674,5
	NO.	4,7	+ 1,3	3,22	701	616	645,2
	NO.	6,2	+ 2,2	4,44	718	623	681,8
	N.	5,8	+ 1,3	3,06	738	625	685,4
O.	O.	7,6	+ 0,8	4,09	730	642	685,5
O.	O.	10,4	+ 1,9	6,80	767	604	698,1
.	O.	12,7	+ 0,5	7,52	763	455	647,7
	ONO.	12,5	+ 2,3	7,61	771	569	683,2
	NW.	3,6	0,0	2,19	601	578	588,5
IO.	NO.	2,7	— 2,0	0,51	741	648	698,3
	O.	5,6	— 0,8	1,34	625	524	586,3
	W.	12,3	+ 2,3	7,55	786	582	694,7
.	NW.	2,2	— 2,6	— 0,12	729	670	707,8
).	O.	6,7	— 4,2	1,53	780	630	721,2
	O.	5,0	— 2,2	2,44	729	550	659,8
	W.	10,7	+ 4,2	8,51	771	588	720,0
	SW.	11,0	+ 6,6	8,61	707	577	634,0
	W.	10,4	+ 6,5	8,72	707	598	657,1
	—	12,7	— 4,2	+ 3,77	780	455	670,2

Monatstag.	Witterung. Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.
1.	Trüb. Neblicht.	Trüb.	Trüb.
2.	Trüb.	Verm. Schön.	Trüb.
3.	Trüb.	Trüb.	Trüb. Wind.
4.	Trüb. Neblicht.	Trüb. Verm.	Heiter. Verm.
5.	Trüb. Schnee.	Trüb.	Schön. Trüb.
6.	Trüb. Wind.	Vermischt.	Heiter. Trüb.
7.	Trüb. Schnee.	Trüb. Wind.	Trüb.
8.	Trüb. Wind.	Wind. Regen.	Trüb.
9.	Trüb. Verm.	Vermischt.	Trüb.
10.	Trüb. Reif.	Trüb. Wind.	Tr. Schn. Wind.
11.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.
12.	Trüb.	Trüb. Nebel.	Trüb. Regen.
13.	Regen. Schnee.	Trüb.	Trüb. Heiter.
14.	Verm. Wind.	Vermischt.	Verm. Wind.
15.	Trüb. Wind.	Regen. Wind.	Heit. Trüb. Wind.
16.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
17.	Tr. Nebel. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
18.	Trüb.	Vermischt.	Verm. Regen.
19.	Trüb. Verm.	Vermischt.	Schön.
20.	Schön.	Trüb.	Verm. Heiter.
21.	Trüb.	Vermischt.	Trüb. Regen.
22.	Trüb. Wind. Reg.	Trüb. Wind. Reg.	Reg. Schn. Wind.
23.	Trüb.	Vermischt.	Heiter. Trüb.
24.	Tr. Reg. Schnee.	Regen. Wind.	Verm. Sturm.
25.	Verm. Stürm.	Trüb. Reg. Wind.	Schnee. Verm. Sturm.
26.	Schön. Stürm. Schnee.	Verm. Schnee. Wind.	Schön.
27.	Neb. Reif. Schön.	Heiter.	Heiter.
28.	Vermischt.	Trüb. Regen.	Tr. Verm. Wind.
29.	Verm. Stürm.	Verm. Wind.	Schön. Trüb.
30.	Trüb. Regen	Trüb. Reg. Wind.	Schön. Tr. Wind.
31.	Tr. Wind. Regen.	Tr. Verm. Regen.	Schön. Wind.

Summar
Uebers
der
Witter

Heitere Tag
Schöne Tag
Vermischte
Trübe Tage
Windige Ta
Stürmische
Tage mit R
Tage mit Sc
Tage mit N
Heitere Näc
Schöne Näch
Verm. Näch
Trübe Nächt
Nächte mit W
Nächte mit S
Nächte mit B
Nächte mit S

Betrag des
und Schn
Linien.

Herrschende
NO.

Zahl der Be
tungen. 3

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

April, 1812.

Mo-nats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium
1.	2 F.	26″ 11‴, 08	6 A.	26″ 9‴, 98	26″ 10‴,
2.	10 A.	27 1, 15	4 F.	26 10, 94	27 0,
3.	8. 10 F.	27 0, 83	10 A.	26 11, 79	27 0,
4.	5. 7 F.	26 9, 84	8 A.	26 8, 32	26 9,
5.	9 A.	27 2, 09	5 F.	26 11, 55	27 1,
6.	8. 10 A.	27 3, 21	4 F.	27 2, 32	27 3,
7.	5 F.	27 2, 72	10 A.	26 11, 11	27 1,
8.	11 A.	27 0, 18	3 F.	26 10, 18	26 11,
9.	9. 11 F.	27 0, 29	7 A.	26 11, 90	27 0,
10.	11 A.	27 0, 47	3 F.	27 0, 05	27 0,
11.	11 F.	27 0, 68	5 ½ A.	27 0, 03	27 0,
12.	10 F.	27 0, 77	4 A.	27 0, 21	27 0,
13.	10 A.	27 1, 08	4 A.	27 0, 13	27 0,
14.	8 F.	27 1, 27	6 A.	26 11, 77	27 0,
15.	6 ½ F.	26 11, 63	8 ½ A.	26 9, 86	26 10,
16.	6 ½ F.	26 10, 01	8 ½ A.	26 7, 98	26 9,
17.	9 A.	26 9, 92	4 F.	26 7, 43	26 8,
18.	10 A.	26 11, 48	5 F.	26 10, 42	26 11,
19.	10 A.	27 1, 66	5 F.	26 11, 97	27 0,
20.	9 F.	27 1, 28	7 A.	27 0, 21	27 0,
21.	10 A.	27 1, 12	5 F.	27 0, 26	27 0,
22.	4 ½ F.	27 0, 92	6 A.	26 11, 91	27 0,
23.	4 ½ F.	27 0, 02	6 ½ A.	26 11, 24	26 11,
24.	9 ½ A.	27 0, 30	4. 6 F.	26 11, 65	26 11,
25.	5. 7 F.	26 11, 95	2 A.	26 11, 40	26 11,
26.	11 A.	26 11, 84	5 F. 3 A.	26 11, 46	26 11,
27.	11 F.	27 0, 20	6 A.	26 11, 58	26 11,
28.	7 F.	26 11, 78	6 A.	26 10, 71	26 11,
29.	11 F.	26 11, 22	6 A.	26 10, 43	26 10,
30.	10 A.	27 0, 91	3 F.	26 10, 74	26 11,
Im ganz. Mon.	den 6ten, A.	27 3, 21	den 17ten. F.	26 7, 43	26 11,

	i n d e.	*Thermometer.*			*Hygrometer.*		
	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Ma-xim.	Mi-nim.	Me-dium.
—	NO.	9,0	2,0	5,70	728	623	678,8
—	O.	10,5	4,0	6,79	694	549	610,7
—	SW.	12,4	2,5	8,09	680	360	553,2
—	SW.	10,5	6,5	8,90	656	580	616,9
—	NW.	8,5	1,0	4,00	763	632	717,3
—	NW.	6,0	0,0	3,14	765	618	712,9
—	WSW.	8,3	— 1,8	5,20	798	631	731,6
.	NNO.	3,0	— 2,0	1,04	727	652	694,1
—	N.	2,0	— 4,0	— 0,84	761	660	704,7
.	NW.	1,7	— 6,4	— 1,04	760	629	707,1
—	NO.	8,5	— 5,7	0,88	781	630	721,6
—	O. W.	6,8	— 4,6	2,50	795	655	752,1
—	NW.	9,5	— 1,0	4,66	807	693	768,4
.	NW.	9,6	— 2,2	5,58	812	673	759,9
O.	NO. O.	13,0	— 1,8	7,90	790	650	741,0
.	SSO.	12,7	+ 5,3	10,00	721	544	646,8
/.	NW.	8,5	+ 1,2	5,98	685	618	635,7
V.	NW.	5,7	— 1,5	2,47	773	608	700,7
.	NO.	5,6	— 2,0	2,80	790	625	748,1
.	OSO.	9,7	— 1,8	4,20	796	672	753,5
).	NW. SW.	9,0	+ 1,2	4,70	783	596	704,0
'.	NW.	11,7	— 1,6	5,06	794	580	713,7
.	NW. NO.	8,9	+ 0,4	5,47	803	640	748,0
V.	NNW.	10,0	1,3	5,82	797	584	715,0
'.	WNW.	9,0	2,3	4,06	690	570	632,8
'.	WNW.	8,7	2,0	5,99	717	573	652,9
.	OSO.	13,5	0,0	7,55	786	480	6[illegible]5,9
.	NO.	15,7	2,2	11,52	805	702	769,8
.	SO. NO.	18,2	5,5	13,08	832	706	779,3
.	WNW.	12,6	6,5	9,58	716	649	677,2
	—	18,2	— 6,4	5,36	832	480	700,79

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*	
1.	Nebel. Trüb.	Vermischt.	Schön. Trüb.	Heitere Tage
2.	Nebel. Regen.	Vermischt.	Vermischt.	Schöne Tage
3.	Trüb.	Trüb. Regen.	Regen. Wind.	Vermischte Tage
4.	Regen. Wind.	Regen. Wind.	Reg. Wind. Verm.	Trübe Tage
5.	Vermischt.	Verm. Wind.	Vermischt.	Windige Tage
6.	Schnee. Verm.	Verm. Wind.	Schön.	Tage mit Schnee
7.	Schön.	Verm. Trüb.	Trüb. Wind.	Tage mit Regen
8.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.	Heiter. Wind.	Tage mit Reif
9.	Vermischt.	Trüb Schn. Wind.	Heiter.	Tage mit Nebel
10.	Schön.	Vermischt.	Heiter.	Heitere Nächte
11.	Schön.	Vermischt.	Heiter.	Schöne Nächte
12.	Schön. Reif.	Heiter.	Vermischt.	Verm. Nächte
13.	Schön.	Verm. Wind.	Heiter.	Trübe Nächte
14.	Heiter. Schön.	Schön. Heiter.	Heiter.	Nächte mit Wind
15.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.	Nächte mit Schnee
16.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Nächte mit Regen
17.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Tr. Wind. Schnee.	Nächte mit Nebel
18.	Vermischt.	Verm. Schnee.	Schön.	Betrag des Regen
19.	Verm. Wind..	Verm. Wind.	Schön.	und Schnee's i
20.	Heiter.	Heiter..	Trüb.	Linien.
21.	Vermischt.	Verm. Reg. Schn.	Verm. Heiter.	
22.	Heiter. Reif.	Verm. Wind.	Trüb. Heiter.	Herrschende Win
23.	Schön.	Vermischt.	Trüb.	NW. und NO.
24.	Vermischt.	Trüb.	Trüb.	Zahl der Beob-
25.	Reg. Schnee. Tr.	Regen. Wind.	Trüb.	achtungen 299.
26.	Trüb.	Trüb.	Heiter.	
27.	Nebel. Reif. Heit.	Heiter.	Heiter.	
28.	Heiter.	Schön.	Vermischt.	
29.	Vermischt.	Vermischt.	Vermischt.	
30.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb.	

Betrachtungen

über die

Art wie das Licht bei chemischen Erscheinungen wirkt,

von

GAY-LUSSAC u. THENARD *).

1. Es ist eine der wichtigsten Fragen wie das Licht bei chemischen Erscheinungen wirke. Sie hat den Scharfsinn der vorzüglichsten Naturforscher beschäftiget, unter andern der Herren Rumford und Berthollet.

Geleitet durch die Versuche der M. Fullham brachte Rumford Gold- und Silberauflösungen in Berührung mit Kohle, Aether oder Oelen und setzte vergleichend jede dieser Mischungen dem Sonnenlicht aus, der Temperatur des kochenden Wassers und an einem dunkeln Orte der gewöhnlichen Temperatur **). Im ersten und im zweiten Falle war immer gleiche und schnelle Reduction, im dritten erfolgte sie niemals; woraus Rumford schloss, dass das Licht auf die Körper wie eine Wärme vom 100° des

*) übers. aus den recherches physico-chimique, Th. II. S. 186.

**) Philos. Papers, Vol. I.

hunderttheiligen Thermometers wirke und dafs dessen Wirkung, die er anfänglich als vergleichbar einer sehr hohen Hitze betrachtete, blos die einer schwachen Wärme sey. Aber gegen diese Annahme entstand bei der Zersetzung der liquiden oxydirten Salzsäure, die man sehr gut durch Licht aber nicht durch eine Hitze von 100° bewirken konnte, ein kräftiger Einwurf; und es fand sich auch ein anderer in der Eigenschaft der concentrirten Salpetersäure, einer Hitze weit über dem Siedepunkt zu widerstehen, aber im Sonnenlichte sich in Oxygen und salpetrige Säure aufzulösen. Diese zwei Einwendungen entgingen Herrn Berthollet nicht in seiner chemischen Statik, er erwägt sie mit grofser Sorgfalt und zu Rumfords Ansicht übertretend sucht er durch sehr sinnreiche Erklärung zu zeigen, wie man darauf antworten könne. So stand die Sache als wir sie vornahmen. Auf der einen Seite wufste man, dafs Licht und Wärme gleichartig wirken auf Gold- und Silberauflösungen in Berührung mit Kohle und Oel; auf der andern sah man, dafs ihre Wirkung verschieden war auf oxydirte Salzsäure und Salpetersäure. Folglich war es nicht bewiesen, dafs Licht immer gleich Wärme bei chemischen Erscheinungen wirke; man konnte hierüber nicht zur Gewifsheit kommen, aufser durch Widerlegung der zwei vorhergehenden Einwendungen vermittelst directer Versuche, und durch eben so directen Beweis, nicht blos in einzelnen sondern in recht vielen Fällen, dafs Wärme dieselben Wirkungen hervorbringen könne, die das Licht erzeugt. Hierauf wurden wir durch einen Versuch bei Mischung der oxydirten Salzsäuren und des Hydrogengases geleitet. Diese beiden

Gasarten, dem zerstreuten Licht ausgesetzt, verwandeln sich blos nach mehrern Tagen in gemeine Salzsäure. Wie diese Umbildung erklaren? ist sie Wirkung der gegenseitigen chemischen Anziehung? aber die Wirkungen dieser Anziehung müfsten sich alsobald nach Mischung der Gasarten zeigen; sie hängt also ab von einer äufsern Kraft, und diese Kraft ist das Licht. Anfangs scheint es schwer diese Folgerung zuzulassen, weil in unserm Falle vom zerstreuten Lichte die Rede und weil bis jetzt kein Beispiel vorhanden ist, dafs es in diesem Zustand Erscheinungen der Art bewirke; aber durch folgendes wird man davon überzeugt.

Erster Versuch.

2. Etwa ein halb Litre oxydirt salzsaures Gas wurde mit einem halben Litre Wasserstoffgas vermischt und das Gemische dem Sonnenlicht ausgesetzt; kaum fuhren die Lichtstrahlen durch als eine heftige Verpuffung entstand.

Zweiter Versuch.

3. Eine Mischung vom oxydirt salzsauren und Wasserstoffgas, gleich der vorhergehenden, wurde, statt dem Sonnenlicht ausgesetzt zu werden, bei gewöhnlicher Temperatur in einen vollkommen dunkeln Ort gebracht; nach sechs Tagen geprüft, zeigte sich, dafs die Gasarten gar nicht auf einander gewirkt hatten, und als nun die Sonnenstrahlen sie durchkreuzten, so verpufften sie eben so schnell und eben so heftig als sie unmittelbar nach ihrer Mischung würden gethan haben.

Dritter Versuch.

4. Eine große Anzahl immer den vorigen ähnlicher Mischungen wurden einem überaus schwachen Sonnenlicht ausgesetzt und zerstreutem Lichte von verschiedener Stärke. In dem ersten Fall entstand keine Verpuffung; aber die oxydirte Salzsäure wurde entfärbt und in salzsaures Gas verwandelt während einiger Minuten; in den andern Fällen kam diese Wirkung blos nach langer Zeit zu Stande. Sie brauchte wenigstens einen Tag bei den Mischungen, die dem stärksten zerstreuten Licht ausgesetzt waren, und bis 10 Tage bei denen, worauf sehr schwaches zerstreutes Licht wirkte und doch war die Zersetzung in diesem und selbst im vorhergehenden Falle nicht vollendet. Eben darum haben wir empfohlen die Mischung des oxydirt salzsauren Gases mit Wasserstoffgas, wenn sie dem zerstreuten Licht ausgesetzt war, noch in die Sonne einige Zeit zu setzen, um sie gänzlich in Salzsäure zu verwandeln.

5. Die große Wirkung, welche diese beiden Gasarten auf einander äußern vermittelst des Sonnenlichtes, brachte uns auf den Gedanken, daß die oxydirte Salzsäure sich mit allen denen aus Hydrogen und andern Stoffen gebildeten Gasarten eben so verhalten werde, wie mit reinem Hydrogengas. Dieß war in der That der Fall theils mit dem Oel erzeugenden Gas, theils mit dem bei Zersetzung des Alcohols, oder eines Oels, innerhalb einer rothglühenden Röhre entstehenden Gas, endlich auch mit den zusammengesetzten brennbaren Gasarten, die man bei Destillation irgend eines vegetabilischen, oder thierischen Stoffes erhält. Niemals war Wirkung in der Dunkelheit; sie war sehr langsam im zerstreuten

Licht, und augenblicklich im Sonnenlichte; während die heftige Verpuffung erfolgte, setzte sich öfters sehr beträchtlich viele Kohle ab. Aber in welchem Verhältnisse man das trockene oxydirtsalzsaure Gas und das mit Eisen und kohlensaurem Baryt bereitete Kohlenoxydgas vermischen, so stark das Licht seyn mochte, dem man beide aussetzte; so lang endlich ihre Berührung: niemals erfolgte Wirkung *), was ein neuer Beweis, dafs dieses Gas kein Hydrogen enthält.

6. Alle diese Versuche wurden oftmals wiederholt mit immer gleichem Erfolge. Es stehet also fest, dafs in der Dunkelheit Wasserstoffgas keine Wirkung auf oxydirt-salzsaures Gas hat; dafs es bei zerstreutem Licht dasselbe langsam und im Sonnenlicht augenblicklich mit Verpuffung zersetze; dafs seine Wirkung, wenn es vereinigt ist mit Oxygen und Kohlenstoff, noch dieselbe bleibt; und dafs folglich alle diese Wirkungen herrühren vom Lichte.

7. Nun wollen wir untersuchen, in welcher Art in diesen Fällen das Licht wirke. 1) Wenn man in eine Mischung von oxydirt salzsaurem Gas und Hydrogengas ein Wachslicht eintaucht, so entstehet sogleich Verpuffung und Salzsäure Bildung. 2.) Wenn man ein Stück Ziegelstein, 125 bis 150 Grad heifs, in eine Mischung bringt von gleichem Volumen des oxydirtsalzsauren und Hydrogengases, so entsteht gleichfalls Verpuffung und Salzsäure Bildung.

Man bewirkt sonach in diesen Fällen alle die Wirkungen, die man mit dem Lichte selbst vorbringt, woraus man schliefsen mufs, dafs dieses wenigstens wie eine Hitze von 125° wirkt.

---

*) S. dagegen J. Davy's Bemerkung, Bd. III. S. 435. *d. H.*

8. Die Wirkung des Lichtes auf oxydirte Salzsäure ist auch dieselbe, als die der Wärme auf diese Gasart. Diefs geht einleuchtend aus unsern Versuche über die Salzsäure und oxydirte Salzsäure hervor. Denn das trockene oxydirtsalzsaure Gas wird weder durch das lebhafteste Licht zersetzt, noch durch die höchste Temperatur. Aber man weifs seit langer Zeit, dafs wenn man den Sonnenstrahlen eine Auflösung dieses Gases in Wasser aussetzt, sich bald Oxygen entwickelt und wir haben gezeigt, dafs wenn man oxydirt salzsaures Gas und Wasserdämpfe durch eine erhitzte Röhre strömen läfst man Oxygen und Salzsäure erhält. Nun aber mufs hiebei die Röhre fast rothglühend seyn; daher wirkt in diesem Falle das Sonnenlicht fast wie diese Temperatur; und wenn man bemerkt, dafs auch zerstreutes Licht, aber in viel längerer Zeit, die oxydirte Salzsäure zersetzen kann, so mufs man schliefsen, dafs dessen verlängerte Wirkung dasselbe ausrichtet, als unmittelbares Sonnenlicht; eine Folgerung, die unmittelbar sich darbietet bei dem Versuche mit Wasserstoffgas und oxydirter Salzsäure.

9 Aber da Sonnenlicht nahe wie braunrothe Gluth wirken kann: so mufs es auch fähig seyn, die concentrirte Salpetersäure zu zersetzen; denn diese Saure zersetzet sich bei einer Temperatur die viel niedriger als diese ist. Es folgt daraus also, dafs die Wirkung des Lichtes auf Salpetersäure und oxydirte Salzsäure einen sehr starken Beweis für die Einerleiheit seiner Wirkung auf Körper mit der des Wärmestoffes abgiebt; während man vor jenen Versuchen daraus zwei starke Einwendungen hernahm gegen diese Meinung.

10. Wenn wir nun die Art betrachten, wie Licht und Wärme sich gegen mehrere Metalloxyde verhalten, so werden wir wieder Gelegenheit haben, die Einerleiheit der Wirkung beider zu erkennen. Man erhitze auf einen gewissen Punkt das schwarze Quecksilberoxyd, und es wird sich umbilden, ohne Oxygenentwickelung, in rothes Oxyd und in laufendes Quecksilber; gegenseitig bringe man es in das Sonnenlicht und bald wird diese Umbildung gleichfalls stattfinden. Sie erfolgt selbst nach und nach im zerstreuten Lichte, nicht zwar in so ausgezeichnetem Grade, daſs jenes Oxyd nicht mehr schwarz erscheine, aber doch giebt es mit oxydirter Salzsäure eine ziemlich groſse Menge ätzenden Sublimats. Diese Wirkung ist selbst so schnell, daſs es ausnehmend schwer ist, sich reines schwarzes Quecksilberoxyd zu verschaffen. Vergebens um es zu erhalten, behandelt man mildes salzsaures Quecksilber mit Ammoniak oder Kali; während der Zeit, daſs man das Oxyd filtrirt und es wäscht geht davon ein kleiner Theil in rothes Oxyd über. Dieſs würde wahrscheinlich nicht erfolgen, wenn man den Versuch in vollendeter Dunkelkeit und mit luftlosem Wasser anstellte.

Was auf so auffallende Art das schwarze Quecksilberoxyd zeigt nimmt man auch am braunen Bleioxyde wahr. Mäſsig erwärmt zersetzt es sich, entwickelt Oxygen und wird wieder roth; einem lebhaften Licht ausgesetzt, erhält man daraus Oxygen und entdecket nach und nach rothe Punkte.

Ohne Zweifel sind auch mehrere andere metallische Oxyde und namentlich das Silberoxyd ähnliche Erscheinungen darzubieten fähig, aber wir haben

über diesen Punkt noch keinen genauen Versuch gemacht.

11. Wir haben uns nicht mit den so eben erzählten Versuchen begnügt um zu schliefsen, dafs die Wirkung des Lichtes und des Wärmestoffes auf die Körper ganz dieselbe sey. Wir suchten neue Beweise bei vegetabilischen und thierischen Stoffen. Vorzüglich die Farbestoffe boten sich uns dar. Befremdet über die Veränderung, welche fast alle erfahren wenn man sie gleichzeitig der Berührung des Lichtes und der Luft aussetzt, und stark vermuthend, dafs diese Veränderung blos von Erhebung dieser Stoffen zu einer hohen Temperatur herrühre, haben wir um diese zu erforschen, verschiedene Farben in Berührung mit der Luft auf eine mehr oder minder hohe Temperatur erhoben. Die Vorrichtung, deren wir uns bedienten, war sehr einfach; man denke sich einen Heber, dessen Schenkel gleich seyen und auswärts im rechten Winkel gebogen bei einem gewissen Punkt ihrer Höhe; man stelle sich den rund gekrümmten Theil in einem warmen Quecksilberbade vor, dessen Temperatur beständig durch ein Thermometer gemessen werde; man nehme ferner an, dafs man in diesen gekrümmten Theil die zu prüfende Farbe gebracht habe, und die Luft vermittelst einer damit gefüllten Blase, die man nach und nach zusammendrücket, erneuere, so wird man einen genauen Begriff dieser Vorrichtung haben. Man kann nun die Bedingungen des Versuches auf irgend eine Art erfüllen; kann wenn man will sich eines aus Eisen gegossenen Mörsers bedienen, um das Quecksilber hinein zu bringen, und diesen Mörser auf einen Ofen setzen, um ihn bis zu

lem angemessenen Punkte zu erwärmen. Hierauf wird die Röhre angebracht und leichtlich verhindert werden zu wanken. Das Thermometer aber muſs wenigstens 250° zeigen und kann an einem Nagel mit Bindfaden so aufgehängt seyn, daſs die Kugel immer im Quecksilberbade sich befindet. Auf diese Art hindert nichts eine Temperatur von 100, 150, 200, 250 Graden während 2, 3, 4 und mehr Stunden gleichmäſsig zu unterhalten und zu beobachten, welche Veränderung während dieser Zeit die Farben in Berührung mit der Luft erfahren.

Die Farben, auf welche wir wirkten, sind die rosige des Safflors, die violette des Campeschenholzes, die rothe des Brasilienholzes, die gelbe der Curcuma und die gelbe des Wau. Die erste dieser Farben war auf Seide aufgetragen, die vier andern auf Wolle vermittelst des Alauns. Alle wurden zerstört in längerer oder kürzerer Zeit und in einer mehr oder minder hohen Temperatnr.

Die rosige Farbe, die sehr lebhaft und schön war, wurde in einer Stunde schmutzig weiſs bei einer Wärme von 160°; eine Wärme von 120°, fortgesetzt eine Stunde lang, änderte sie nicht merklich.

Die violette Farbe des Campeschenholzes wurde rothgelb und matt in einer halben Stunde bei einer Temperatur von 180°; aber sie wurde kaum geschwächt in dieser Zeit bei 150°.

Die rothe Farbe des Brasilienholzes wurde ausgezeichnet geschwächt bei 190° in der Zeit von 2 Stunden; die Farbe änderte sich nur wenig in demselben Zeitraum bei 140°.

Die Orangefarbe der Curcuma ging in Rostfarbe über bei 200° in der Zeit von 1 ½ Stunden, veränderte sich aber fast nicht in derselben Zeit bei 150°.

Endlich die gelbe Farbe des Wau wurde sehr merklich verändert und wird Ocherfarbe, etwas röthliche, bei 200° in der Zeit von 1 ½ Stunden; aber sie wurde nicht verändert bei 160° während desselben Zeitraums.

12. Bei allen diesen Versuchen wurde blos Luft in hoher Temperatur angewandt, um diese verschiedene Farben zu zerstören. Es war nützlich zu untersuchen, ob das Wasser nicht diese Zerstörung beschleunigen werde, und diefs erfolgte wirklich; die Farben, welche durch Luft blos innerhalb 2 Stunden verschwanden, vergingen in viel weniger Zeit durch Luft und Wasser. Aber zur Vollendung der Arbeit war es wesentlich die eben erzählten Veränderungen der Farben mit denen zu vergleichen, welche sie unter denselben Umständen, nur Licht statt Wärme angewandt, erfahren. Herr Roard setzte uns in den Stand, darüber zu urtheilen, indem er uns von ihm gefärbte Wolle und Seide gab, die er während genau bestimmter Zeiträume den Sonnenstrahlen ausgesetzt hatte. Immer waren die Veränderungen dieselben auf beiden Seiten, immer erhielt die Farbe denselben Stich durch die Wirkung des Lichtes wie durch die der Wärme, und immer hatte in beiden Fällen der Zeug seine Stärke verloren. Man kann diese Wirkung auf eine sehr deutliche Art wahrnehmen an den Vorhängen von gefärbtem Taffet, welche das Licht täglich trifft; ihre Farbe bleicht bald, und nach einigen Monaten zerreifst man sie so leicht, als ob sie verbrannt wären.

13. Wir hätten eine gröſsere Anzahl von Ver-
uchen machen können zur Vergleichung der Wir-
ung von Licht und Wärme auf die Farben; aber
ach den so eben angeführten mögte niemand zwei-
ln, daſs wir nicht ganz dieselben Resultate würden
rhalten haben, und daſs folglich eine Farbe um so
sehr der Wärme widersteht, je mehr sie dem Lichte
Widerstand leistet, und umgekehrt.

Wir wollen nun alle die eben angeführten That-
achen zusammen fassen.

1) Die Gold- und Silber-Auflösungen, in Berüh-
rung gebracht mit Oelen, Aether und Kohle, wer-
den zersetzt durch Licht; sie werden es auch durch
eine Hitze von 100° wie Rumford bewiesen hat.

2) Das trockene oxydirt salzsaure Gas wird weder
durch das lebhafteste Licht zersetzt, noch durch
die gröſste Hitze.

3) Die liquide oxydirte Salzsäure wird durch ein
nicht sehr starkes Licht zersetzt, sie wird es auch
durch eine Wärme nah der Dunkelrothglühhitze.

4) Die concentrirte Salpetersäure wird zersetzt durch
ein sehr lebhaftes Licht, sie wird es auch durch
eine Wärme fast gleich der dunkelrothen Gluth.

5) Das oxydirt salzsaure Gas vermischt entweder mit
Hydrogengas, oder hydrogenirtem Kohlenoxyd-
gas verpufft bei Berührung der Sonnenstrahlen, es
verpufft auch bei einer Hitze von 125 bis 160°.

6) Das oxydirt salzsaure Gas, vermischt mit Wasser-
stoffgas, zersetzet sich blos langsam bei zerstreutem
Lichte Diese zwei Gasarten wirken nur langsam
oder gar nicht aufeinander unterhalb 120°.

7) Das schwarze Quecksilberoxyd bildet sich um
in Quecksilber und rothes Quecksilberoxyd am

Licht; dieselbe Veränderung erfolget durch die Wärme.

8) Braunes Bleioxyd, und ohne Zweifel auch die Oxyde von Silber, Gold und Platina zersetzen sich im Lichte; sie zersetzen sich auch durch die Wärme.

9) Die rosige Farbe des Safflors wurde zersetzt durch das Licht und schmutzig weifs; dieselbe Veränderung erlitt sie durch eine Hitze von 160° in einer Stunde.

10) Die Violfarbe des Campeschenholzes wurde zersetzet durch das Licht und ward rothgelb und matt; sie wird auch roth, gelb und matt durch eine Hitze von 180° in 1 ½ Stunden.

11) Die rothe Farbe des Brasilienholzes wurde zersetzt und beinahe weifs durch das Licht; sie wurde eben so verändert durch eine Hitze von 190° in der Zeit von 2 Stunden.

12) Die Orangefarbe der Curcuma wurde zerstört durch das Licht und ward rostfarbig; es entstand gleichfalls Rostfarbe in 1 ½ Stunden durch eine Hitze von 200°.

13) Endlich die gelbe Farbe des Wau wurde Ocherfarbe durch das Licht; sie erlitt dieselbe Veränderung in 2 ½ Stunden bei 210° Wärme.

Also da das Licht keine chemische Wirkung auf Körper äufsert, welche nicht eine mehr oder minder starke Wärme auch hervorbringen könnte, so ist es dargethan, dafs die Wirkung des Lichtes ganz dieselbe, als die der Wärme bei chemischen Erscheinungen sey; und weil man bisweilen eine der Dunkelrothglühhitze nahe kommende zu diesen Wirkungen nöthig hat, so mufs

man daraus schliefsen, dafs seine Wirkung diesem Grade der Hitze gleich kommen kann *). Indefs äufsert das Licht keineswegs denselben Einflufs auf alle Körper; es wirkt nicht auf die, welche es hindurchlassen, oder es vollkommen zurückwerfen; im Gegentheil verändert es öfters diejenigen wesentlich, die es verschlucken. Man darf darum aber nicht glauben, dafs es nothwendig in den Körpern, die es verschlucken, Veränderungen bewirken müsse; seine unmittelbare Wirkung scheint nur zu seyn, ihre Temperatur zu erhöhen, woraus erhellet, dafs es keine Veränderung bewirken wird, wenn es dieselben nicht genug erhitzt, um neue Verbindungen zu veranlassen. So erleidet die Kohle, dem unmittelbaren Sonnenlicht ausgesetzt, keine Veränderung, so viel Licht sie auch verschluckt, weil deren Temperatur nicht so weit erhöht wird, als nöthig ist zur Verbindung mit Oxygen; aber man vermehre die Stärke des Lichtes mittelst eines Brennglases oder Brennspiegels, so wird die Kohle, durch eine gröfsere Menge Licht getroffen, mehr davon verschlucken, es wird mehr Wärme frei werden und nun wird sie sich entzünden können.

*) Scheint es demnach nicht wahrscheinlich, dafs Licht die Zersetzung der Kohlensäure in den Pflanzen, vermittelst der grünen Materie, durch starke Erhöhung der Temperatur dieser Materie bewirke. Man begreifet, dafs es unmöglich ist, diese Wirkung unmittelbar durch Wärme zu erhalten, weil man alsdann nicht allein den grünen Theil wie es das Licht thut, sondern auch die benachbarten Theile erwärmen würde und sie zersetzen.

So würde es ohne Zweifel auch bei der Mischung des salpeterhalbsauren Gases mit Hydrogengas erfolgen. Wir konnten es nicht zersetzen am Sonnenlicht, ob es gleich viel davon verschluckt, aber es ist wahrscheinlich, dafs, wenn man es einem viel stärkeren Licht aussetzen würde, die beiden Gasarten auf einander wirken möchten.

Uebrigens ob es gleich durch die verschiedenen von uns angeführten Versuche erwiesen scheint, dafs so oft das Licht chemische Veränderungen in den Körpern hervorbringt, diese auch durch Hitze erfolgen können, so ist es doch schwer zu entscheiden, im jetzigen Zustand unserer Kenntnisse, ob des Lichtes chemische Wirkung wirklich daher kommt, weil es in den Köpern, die es verschlucken, Wärme erregt. Diefs ist unserer Ansicht nach das Wahrscheinlichste; aber man hat seit einiger Zeit so eigenthümliche Eigenschaften des Lichtes entdeckt, dafs man noch nicht die Wirkung, die es hervorbringet, zu vereinigen wüfste mit der seiner verschiedenen Strahlen *).

*) In der That hat man gefunden, dafs die chemische Wirkung des violetten Strahles gröfser als die der andern Strahlen ist, selbst des rothen; man weifs indefs, dafs der violette Strahl weniger die Thermometerkugel erwärmt, als der rothe Strahl.

Zusätze, zu der vorgehenden Abhandlung, vom Herausgeber.

Die Herren Gay-Lussac und Thenard berühren am Ende ihrer Abhandlung die wichtige Lehre von der Polarität des farbigen Lichtes und entgegengesetzter Wirkung des violetten und rothen Strahls; eine Lehre, die schon ein Jahr früher, als sie ihre Schrift herausgaben, in *Göthe's* Farbenlehre mit entschiedener Klarheit dargethan war und welche allerdings, wie diese scharfsinnigen Naturforscher selbst ahnen, zur Berichtigung der von ihnen aufgestellten Ansichten führt. Das Resultat aus ihren Versuchen, daſs ein und dasselbe Licht bald wie Wärme von 100 Grad, bald wie eine von 125° bis 160°, dann wieder wie eine von 180, 190, 200, 210 Grad, ja selbst zuweilen wie Rothglühhitze wirke, ist von ihnen mit rühmlicher Unbefangenheit am Ende der Abhandlung im Ueberblicke nochmals dargestellt, wahrscheinlich um durch einen recht lebhaft dargebotenen Anblick des Schwankenden in diesen Ansichten Stoff zu weiterem Nachdenken zu geben, oder vielmehr um sogleich sehen zu lassen, daſs man auf diesem Wege nicht zum Ziele kommt.

Wenigstens wär' es zu vergleichbaren Resultaten nöthig gewesen, auf die Ausdehnung der Gasarten durch Wärme Rücksicht zu nehmen. Denn was die schönen Versuche mit oxydirt salzsaurem- und Hydrogen-Gas anlangt: so hatte Hr. v. Grotthufs schon in Gehlens Journ. d. Ch. Ph. u. M. B. 9. S. 250 f. gezeigt, dafs Hydrogen-Gas durch Ausdehnung unentzündlich werde *). Wie sehr ist diefs bei dem Versuche mit dem erhitzten in eine solche Mischung getauchten Ziegelsteine zu berücksichtigen, der schon sich annähernd das Gas ausdehnte und also nur auf eine verdünnte Mischung wirkte, während die brennende Wachskerze, so wie das Licht der Sonne, auf ein dichteres Gasgemisch einwirkte. Längst war es bekannt, dafs man Hydrogengas, und darum auch Knallgas schnell mit dem kleinsten electrischen Funken, aber nicht mit einer glühenden Kohle entflammen könne, was Hr. v. Grotthufs mit Recht von der durch die Kohle, bei der Wärmesphäre die sie um sich verbreitet, bewirkten Ausdehnung des Gases ableitet. Die Anwendung auf andere hier erzählte Versuche ergiebt sich von selbst. Es kann dieser Gesichtspunkt, welchem gemäfs mehrere der von den H. V. angegebenen Temperaturen, bei denen Wärme gleich Licht wirkt, bedeutend herabgesetzt werden dürfen, zu Gunsten ihrer Hypothese benützt werden, die allerdings einer solchen Unterstützung bedarf.

---

*) Mehr noch ist hierüber in diesem Journ. Bd. III. S. 129 f. u. IV. S. 238 f. zu lesen, was aber den französ. Naturforschern, als sie im vorigen Jahr ihre Schrift herausgaben, noch nicht bekannt seyn konnte.

Denn wenn sogar bis zur Dunkelrothglühhitze bei Vergleichung der Wärmekraft mit der des Lichtes fortgeschritten wird: so fällt ins Auge, dafs wir bei dunkelrother Glut nicht mit einem reinen Wärmephänomen zu thun haben. Und nehmen wir endlich auf Heinrichs vortreffliche Forschungen Rücksicht über die Phosphorescenz durch Temperaturerhöhung: so ist klar, dafs auch bei viel niedern Wärmegraden die Wirkung des Lichtes eintritt, besonders da selbst Gäy-Lussac's und Thenards Versuche zeigen, wie viel auch ein schwaches blos zerstreutes Licht vermag.

Doch wir wollen nun dem Fingerzeige, den diese achtungswürdigen Naturforscher in der letzten Note geben, um so mehr folgen, da sie ihn selbst unbenutzt liefsen, und bei der merkwürdigen, in chemischer Hinsicht so interessanten, Farbenpolarität des Lichtes ein wenig verweilen.

Göthe's schon vorhin erwähnte Farbenlehre geht von diesem Gesichtspunkt aus; in chemischer Hinsicht haben wir uns an *Seebecks* Bd. 2. S. 703. ihr beigefügte Abhandlung zu halten.

Der Hr. Verf. stellt in dieser kleinen Abhandlung die vorzüglichsten bisher zur Sprache gekommenen Thatsachen, welche auf eine chemische Polarität in den Wirkungen der Farben leiten, in gedrängter Kürze zusammen und erhebt durch neue entscheidende Versuche diesen bisher noch schwankenden Satz zum Rang einer wissenschaftlich begründeten Wahrheit.

Die Erscheinungen, welche das Hornsilber, welche rothes Quecksilberoxyd, welche die farblose Sal-

petersäure, welche die Goldsalze bei farbiger Beleuchtung sowohl im Spectrum als durch farbige Gläser darbieten, sind von ihm scharf und bestimmt dargelegt. Aus allen geht das Gegentheil dessen hervor, was man nach der Theorie, welche die französischen Chemiker der Natur unterlegen, erwarten sollte. Diejenigen Farbenstrahlen, welche die wärmsten sind, wirken gerade am allerwenigsten, ja hemmend sogar, der Dunkelheit vergleichbar; während die am wenigsten erwärmenden Lichtstrahlen am besten die chemischen Lichtphänomene gewähren. „Die blaue Beleuchtung nämlich wirkt überhaupt auf alle Substanzen, welche im Licht eine Veränderung erleiden wie das reine Sonnen- oder Tageslicht; die rothe Beleuchtung dagegen verhält sich immer entgegengesetzt, häufig blos wie gänzliche Abwesenheit des Lichtes."

Hier sind einige von *Seebeck* aufgeführte Thatsachen, welche diefs beweisen:

Rothes Quecksilberoxyd, sowohl in einem weifsen, als einem dunkelblauen Glase der Einwirkung des Sonnen- und gemeinen Tageslichtes unter destillirtem Wasser mehrere Monate hindurch ausgesetzt, wurde zu grauem unvollkommenen Oxyd, zum Theil auch zum regulinischen Quecksilber. Dasselbe Quecksilberoxyd dagegen im gelbrothen Glase, gleichfalls unter destillirtem Wasser, war fast unverändert, nur dafs es ein wenig heller zu seyn schien nach 6 Monaten.

Die farbenlose Salpetersäure wurde unter blauen und violetten Glasern gelb, wie im reinen Sonnenlichte, unter rothen blieb sie weifs.

Daſs die Schwärzung des Hornsilbers im Violett schneller erfolge, als in den andern Farben, hatte schon *Scheele* beobachtet. Auch *Ritter* stellte darüber Versuche an und *Link* *), der das Spectrum auf ein mit frischbereitetem salzsauren Silber gefärbtes Papier fallen lieſs, bemerkte bei wiederholten Versuchen, daſs die Färbung über den violetten Strahlen, da wo sie sich schon allmählig in das Dunkle verloren hatten, anfing und nun nach und nach gegen die untern rothen Strahlen fortschritt. Seebecks Untersuchungen verfolgen das Phänomen noch mehr ins Einzelne.

Vorzüglich merkwürdig aber ist die von *Seebeck* zuerst auf eine entscheidende Art dargethane polarische Wirkung der Farben auf Leuchtsteine, deren Phosphorescenz, wie aus *Heinrichs* Untersuchungen hervorgeht, gleichfalls aus chemischem Gesichtspuncte zu betrachten ist.

„Ich stellte, sagt *Seebeck*, in das durch gelbrothes Glas einfallende Sonnenlicht eine Linse von 4 Zoll und brachte in den Focus derselben einen auf das lebhafteste glänzenden Barytphosphor; er erlosch hier sogleich, wie eine ins Wasser getauchte Kohle. Selbst die empfindlichsten und dauernsten Leuchsteine, z. B. die grünlichen Strontianphosphoren, wurden hier in wenigen Secunden lichtlos. Man braucht die Leuchtsteine nicht einmal völlig in den Focus zu bringen, auch nahe bei demselben erlöschen sie schon nach einigen Secunden."

*) In seiner von der K. Akademie zu Petersburg gekrönten Preisschrift: „*über die chemischen Eigenschaften des Lichtes*" (die zu St. Petersburg 1808 erschien) S. 55.

Dagegen macht recht dunkelblaues, oder violettes Glas die Leuchtsteine in dem Augenblicke glänzend, als sie in das Licht kommen und man sieht sie (was für die Theorie dieser Erscheinung wichtig ist) schon in diesem Lichte selbst glühen.

Vorzügliche Aufmerksamkeit verdienen auch die Versuche mit dem Goldsalze, aus denen hervorgeht, dafs die vom Licht aufgeregte chemische Thätigkeit, einmal in den Beharrungszustand gebracht, selbst noch in vollendeter Dunkelheit gleichsam nachklingend fortdauere.

Wir wollen aber bei dieser Gelegenheit noch einige andere Untersuchungen erwähnen.

Heinrich, in seiner vortrefflichen Schrift über Phosphorescenz der Körper, macht sehr oft aufmerksam, wie verschieden Licht und Wärme in ihren Wirkungen sind, in welcher Beziehung er auch in seiner von der Petersburger Akademie der Wissenschaften gekrönten, schon im Jahr 1808 erschienenen, Preisschrift mehrere Thatsachen zusammenstellt. Die Wirkung des Lichtes bei der Phosphorescenz, führt er, durch eine Reihe interessanter Versuche geleitet, vorzüglich auf eine Desoxydation zurück; und da das Phänomen der Phosphorescenz fast allen Naturkörpern gemein ist, (woraus sich auch die längere Dauer der Abenddämmerung vor der Morgendämmerung erklären läfst): so leitet er aus der durch das Licht hervorgebrachten mit Phosphorescenz verbundenen Desoxydation eine Auflösung des grofsen Räthsels *) ab, wie die Masse des beständig ver-

*) Der Leser wird sich an die Preisaufgabe der Harlemer Gesellschaft (s. d. J. Bd. V. Beil. I. S. 18. 19) erinnern.

rauchten Sauerstoffes unaufhörlich wieder in der Atmosphäre ersetzt werde *). Uebrigens wollen wir aus der Fülle neuer Thatsachen und Ansichten, welche diese Schrift darbietet, nur folgendes herausheben (Abth. I. S. 102.)

„Rothes Quecksilberoxyd, oder rother Bleikalk, in Glasröhren eingeschlossen und durch die Funken oder Lichtbüschel einer kräftigen Electrisirmaschine bestrahlt, werden in kleinen Portionen sehr bald hergestellt erscheinen; verschliefst man aber obige Oxyde zwischen Glasplatten, die man zur Abhaltung des Lichtes mit schwarzen Bändern umwindet, so wird man durch die stärksten Entladungen nichts oder beinahe nichts ausrichten, regulinische Metall-

*) Wenn diese Oxygenentwickelung auf grofsen von der Sonne bestrahlten Flächen, so unmerklich sie immerhin auf einzelnen Punkten seyn mag, nicht absolut geräuschlos ist: so war die zunächst mehr dichterisch als physikalisch interessante Idee des sterbenden *Ritters*, dafs die Erde bei Berührung des Lichtes wie eine Memnonssäule töne, Nachts aber schweige, (s. d. J. Bd. 5. Beil. zu Heft 2.) kein bloser schöner Traumgedanke. Mir aber kommt hiebei die Erinnerung an eine lebendige Memnonssäule, die *Gräfin v. K—r.* in Mailand, welche, wie *Humboldt* erzählt, (über die gereitzte Nervenfaser Bd. 2. S. 185 f.) mit Sonnenuntergang ihre Stimme verlor und mit Sonnenaufgang wieder bekam. Das Klima von Neapel, so wohlthätig nervenkranken Personen, hob das Uebel. Es erschien aber sogleich wieder, als die Gräfin jenen Aufenthalt mit dem in Rom vertauschte. „In diesem Falle, bemerkt Humboldt, wirkte das Licht ganz allein als Licht; denn die temporäre Stummheit war von der Länge und Kürze der Tage abhängig.“

drähte hingegen mit dieser Vorrichtung durch einen einzigen Schlag verkalken.“

„So erklärt sich's warum Hr. v. Marum anfangs bei Wiederherstellung der Metallkalke nicht sehr glücklich war; späterhin aber, blos durch Funken, Mennige und rothen Quecksilberkalk beinahe augenblicklich herstellte. Anfangs (*Beschreibung* einer ungemein grofsen Electrisirmaschine S. 39. 40.) legte er die Metallkalke zwischen Glasplatten unter eine Presse und liefs die volle Ladung seiner Batterie von 130 Quadratfufs durchgehen; dennoch war die Wiederherstellung so gering, dafs man mit Mühe hier und dort ein Metallkügelchen mit freiem Auge finden konnte Nachmals änderte Hr v. Marum den Apparat (*Beschreib. u. s. w. 2te Forts.* S. 38.) er verschlofs die Metallkalke in *Glasröhren* von einem halben Zoll im Durchmesser; diese Glasröhren blieben *unbedeckt*; man bediente sich nicht mehr der Batterie, sondern leitete blos *electrische Strahlen* der hinreichend kräftigen Maschine durch und nun wurde Mennige und rother Quecksilberkalk sehr leicht und nach einigen Minuten in hinreichender Menge wieder hergestellt. Das wieder hergestellte Metall befand sich aber nie in der Mitte oder in der Axe der Glasröhre, wodurch sich die electrische Materie den Weg bahnen mufste, um von einem Platinadraht auf den andern zu kommen, sondern allemal nur auf der *innern Fläche* der Glasröhre, da nämlich, wo die Bestrahlung des Lichtes wirken konnte *). Auf eine ähnliche Art müssen wir un-

*) Hieher gehört auch eine Stelle aus Seebecks vorhinerwähnter Abhandlung, die Leuchtsteine betreffend. „Wie das

sern Apparat einrichten, wenn wir rothes Quecksilberoxyd durchs Feuer bereiten und dann wieder herstellen wollen."

Wer kann nun glauben, das electrische Licht, dessen Einfluſs als Licht bei diesem Versuche unverkennbar ist, wirke hier durch aufgeregte Wärme? Vielmehr bei den Entladungsshlägen könnte Wärme mit ins Spiel kommen, wie sie denn wirklich bei groſsen Voltaischen Batterien im hohen Grade wahr-

---

Licht der Sonne, heiſst es S. 708, so wirkt auch jedes andere Licht durch die farbigen Gläser auf die Leuchtsteine, wenn es nur überhaupt Intensität genug hat, ein Leuchten in den Steinen zu erregen. Es ist bekannt, daſs die Bononischen und Canton'schen Phosphoren durch den Funken der Leidner Flasche leuchtend werden. Man läſst, um dieſs zu bewirken, gemeiniglich den Schlag durch den Phosphor gehen. Dieſs ist jedoch nicht nöthig; auch wenn er sich in hermetisch verschlossenen Glasröhren befindet und einen Zoll, ja noch tiefer unter der Kugel des allgemeinen Ausladers liegt, so wird er, während der Explosion der Flasche, leuchtend. Zwei Leuchtsteine von gleicher Güte wurden einer in gelbrother, der andere in dunkelblauer Glasröhre 1 Zoll unter die Kugel des allgemeinen Ausladers gelegt und eine Flasche mittelst desselben entladen. Als der Funke überschlug, wurde der Leuchtstein in der dunkelblauen Röhre sogleich leuchtend; der in der gelbrothen Glasröhre dagegen blieb dunkel. Diese Versuche, welche ich öfters wiederholt habe, beweisen zugleich, daſs die Electricität, indem sie die Phosphoren leuchtend macht, nur als Licht wirkt, daher denn auch lichtlose Electricität keinen Erdphosphor, oder ähnlichen leuchtenden Körper, zum Phosphoresciren bringt. Hierüber und über das Leuchten als chemischen Proceſs an einem andern Orte mehr."

genommen wird. Electrische Lichtbüschel aber, aus Spitzen ausströmend, erregen gerade das entgegengesetzte Gefühl von Wärme bei den bekannten Versuchen, die man in dieser Beziehung zu machen pflegt.

Schon in seiner, von der Petersburger Akademie 1808 herausgegebenen, vorhin erwähnten Schrift hat Hr. Prof. Heinrich §. 280—285 auf diesen Gegenstand aufmerksam gemacht, um daraus einen neuen Beweis herzunehmen, „daſs Licht und Wärme, wie er sich ausdrückt, zwei ganz verschiedene Sachen sind." — Der zweite Theil dieser Preisschrift handelt fast ausschlieſslich von der Wirkung des Lichtes bei chemischen Prozessen *) und kann mit zur Ergänzung der von jenen ausgezeichneten französischen Chemikern angeführten Erscheinungen dienen.

Jetzt nachdem wir mehrere Thatsachen zusammenstellten, welche gegen die Hypothese der Gleichartigkeit in den Wirkungen des Lichtes und der Wärme streiten (Thatsachen, nun seit einigen Jahren schon in Deutschland und von da aus allen denen bekannt, die in geistiger und wissenschaftlicher Hinsicht nicht blos auf den engen Bezirk ihrer Sprache und Heimat beschränkt sind) wollen wir noch einen, zwar schon in diesem Journal (Bd. 2.

---

*) An einer Stelle S. 209 wo *Heinrich* von *Wilsons* Beobachtung redet, der zuerst bemerkte, daſs Cantons Phosphore, durch violette Strahlen beschienen, lebhafter leuchten, als in jeder andern prismatischen Farbe, äuſsert er, die drei Hauptfarben interessant characterisirend, „der *rothe* Strahl scheint mehr bestimmt, Wärme in den Körpern zu erregen; der *gelbe* mehr zu beleuchten; der *blaue* chemische Wirkungen hervorzubringen.

S. 263) erwähnten, interessanten Versuch anführen, an welchen hier aber vorzüglich wieder zu erinnern ist.

Den Versuch nämlich der Herren Gay-Lussac und Thenard mit Halogen *) und Hydrogengas hat Seebeck bei gefärbtem Lichte wiederholt. Das Resultat ist aus der eben angeführten Stelle **) bekannt. Auch dieses streitet gegen die Hypothese der französischen Chemiker, da gerade das minder wärmende dunkelblaue Licht die Explosion hervorbrachte, während das wärmere rothe Licht sie nicht zu bewirken vermoehte.

Uebrigens führ' ich, mit Genehmigung meines Freundes, der bisher durch eine große Reise gehindert wurde, mehrere Beiträge zu diesem Journale zu liefern, noch einen von ihm in dieser Hinsicht gemachten Versuch an.

Nicht blos Sonnenlicht bewirkt die Explosion einer Mischung aus Salzgas und Wasserstoffgas, sondern auch anderes starkes Licht.

---

*) Der Kürze wegen könnten die Ausdrücke *Halogen*, *Haloid*, *Schwefelhaloid* (st. *Sauerstoffschwefelsalzsäure*) *Halogenoxydgas* (st. *überoxydirt salzsaures Gas*) u. s. w., welche im Grund eben so wenig als das von *Davy* gewählte Wort Chlorine irgend eine Hypothese aussprechen, auch dann beibehalten, wenigstens zur Abwechselung gebraucht werden, wenn *Scheele*'s und *Davy*'s Ansicht von dieser Gasart sich widerlegen sollte, wie, gemäfs der Lehre von den bestimmten chemischen Mischungsverhältnissen, zu vermuthen ist. Es versteht sich indefs, dafs die *Uebersetzung* der vorhergehenden Abhandlung von *Gay-Lussac* und *Thenard* sich dieses Ausdruckes zu enthalten hatte.

**) Es ist dort Z. 2 v. u. *Secunden* st. *Minuten* zu lesen.

Daſs ein solches blendendes Licht, unter dem Namen indianisches Weiſsfeuer bekannt, durch Entzündung eines Pulvers aus 24 Theilen Salpeter, 7 Theilen Schwefelblumen und 2 Theilen rothen Arsenik erhalten werden könne, ist schon Bd. 2. S. 238 d. J. erwähnt.

Seebeck bediente sich dieses indianischen Weiſsfeuers bei dem Versuche. Es versteht sich, daſs jenes Gemisch aus Hydrogen und Halogen so weit entfernt stand, um von der Wärme bei der Entzündung jenes Pulvers nicht getroffen zu werden. Ohnehin schützte die umgebende Glocke von Glas, das bekanntlich ein schlechter Wärmeleiter ist. Ja es wurden sogar zwei Gläser, wovon das eine beträchtlich stärker, als das andere war, mit diesem Gasgemisch gefüllt, neben einander hingestellt. Aber im Augenblicke, wo das blendende Licht hervorbrach und die Gläser wie das ganze Laboratorium durchstrahlte, verpuffte das Gas mit der gröſsten Heftigkeit und zwar in beiden Gläsern zu gleicher Zeit.

Ueber einige Gummiharze,

von

PELLETIER, Apotheker zu Paris

übersetzt

von

W. L. BACHMANN,

Apothekergehülfen in Culmbach.

(Aus den Annales de Chimie, Th. 80. S. 38 ff.)

Die Natur der grofsen Anzahl von Substanzen, die man mit dem zu allgemeinen Namen der Gummiharze bezeichnet, ist noch nicht hinlänglich bekannt. Die Arbeiten von *Neumann*, *Cartheuser*, *Geoffroy* und mehreren andern Chemikern, die zu einer Zeit angestellt wurden, wo die Wissenschaft noch wenig vorgerückt war und der gröfste Theil der analytischen Mittel noch fehlte, lassen viel zu wünschen übrig. Seit einiger Zeit haben mehrere Chemiker angefangen, mit Erfolg diesen Gegenstand zu bearbeiten. Man kann hier unter andern *Trommsdorff* erwähnen, dem wir eine Analyse der Aloe verdanken, *Bouillon Lagrange*, der mit Sorgfalt das Scammonium untersuchte, *Braconnot* von dem wir eine chemische Untersuchung der Aloe, der Myrrhe, des

Weihrauchs, des Euphorbiums und des Ammoniakgummis besitzen. Es wäre zu wünschen gewesen, daſs diese Chemiker ihre Untersuchungen fortgesetzt hätten; unterdessen sey es mir erlaubt, dieselben zu ergänzen. Vielleicht werd' ich einige interessante Resultate finden, wodurch geschickte Chemiker veranlaſst werden, sich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen.

Untersuchung des Bdelliums.

§. 1.

Diese Substanz kommt aus Arabien und Indien zu uns; man glaubt, daſs der Baum von dem sie herrührt, zur Gattung der Anyris gehöre. Sie hat das Ansehen gelber *) durchsichtiger Tropfen, erweicht sich zwischen den Zähnen und hat einen etwas widrigen Geschmack. Auf glühende Kohlen geworfen, wird es weich, flieſst und entzündet sich nach Art der Harze. Nach Cartheuser **) besteht es aus gleichen Theilen Gummi und Harz.

§. 2.

50 Grammen ausgelesenes Bdellium wurden im Marienbade digerirt mit 400 Grammen Alkohol von 40 Grad, in 4 Portionen getheilt, und der nicht aufgelöste Antheil desselben der Abkochung mit einer neuen Quantität Alkohol so oft unterworfen, als dieses Auflösungsmittel noch einige Einwirkung darauf

*) Die Farbe des Bdelliums ist mehrentheils rothbraun. *B.*

**) Cartheuser, fundamentu materiae mediae, T. III. p. 137. Paris 1769.

zeigte. Nach dem Erkalten sonderte sich aus dem Alkohol nichts ab.

Der nicht aufgelöste Antheil hatte Aehnlichkeit mit dem Satzmehl und wog 19,9 Grammen (A)

Nach Abscheidung des Alkohols durch Destillation wurden 29,5 harzige Substanz (B) gewonnen. Der hiebei erhaltene Alkohol war sehr durchsichtig, besaſs den Geruch des Bdelliums und bekam durch Zusatz von Wasser ein etwas milchiges Ansehen; was die Gegenwart eines flüchtigen Oels anzeigte, das man aber nicht abscheiden konnte wegen der geringen Menge desselben, die wahrscheinlich nicht über 0,6 Grammen betragen konnte.

Die in Alkohol unlösliche, Satzmehl ähnliche, Substanz (A) war in Klumpen zusammengebacken, zerreiblich, knirschte unter den Zähnen, hatte keinen Geschmack und war blos schleimig. Mit kaltem Wasser behandelt, schwoll sie auf, nahm sehr an Volumen zu und bildete durchs Umrühren ein Gemenge, aus dem sie sich bald wieder absonderte. Die Flüssigkeit ging klar durchs Filtrum und hinterlieſs nach dem Verdunsten in einer gelinden Wärme, ein wahres, gänzlich im Wasser auflösliches Gummi, das wir nachher untersuchen wollen.

Die Wirkung des kochenden Wassers auf die satzmehlartige Materie ist dieselbe, wie die des kalten, nur nimmt sie daraus den gummigen Antheil noch schneller und vollkommener hinweg. Aus 6 Grammen dieser Substanz (A) wurde durch Abkochung mit 500 Grammen Wasser 1,4 Gr. Gummi (C) abgeschieden. Letzteres beträgt demnach in 50 Grammen Bdellium 4,6 Grammen, und die im Wasser unauflösliche Substanz 15,3 Grammen (D).

§. 3.

Die gummige Materie (C) bildet mit Wasser, worin sie sich sehr gut auflöset, einen kleberigen Schleim, der bei hinlänglicher Verdünnung gänzlich durchs Filtrum geht, und nach behutsamem Verdunsten das Gummi mit gelblichgrauer Farbe unverändert zurückläſst. Alkohol bewirkt in dieser Auflösung einen Niederschlag, der aber durch einige zugesetzte Tropfen Salpetersäure wieder verschwindet. Gegen Salpetersäure verhält es sich wie das arabische Gummi und giebt damit Sauerkleesäure; jedoch ohne daſs man eine Spur von Schleimsäure bemerkt.

§. 4.

Die in Wasser und Alkohol gänzlich unauflösliche Substanz (D) besitzt, während sie noch feucht ist, Aehnlichkeit mit einer Gallerte, nimmt aber durchs Austroknen ein Haut- dann Horn-artiges Ansehen an. Bei Behandlung mit dem 4fachen ihres Gewichtes Salpetersäure, schwoll sie auf, wurde weiſs und löſste sich hierauf unter häufiger Entbindung von Salpetergas auf. Die Flüssigkeit auf $\frac{1}{4}$ abgeraucht, ging über in eine gelbliche krystallinische, in Wasser auflösliche Masse, enthaltend Sauerkleesäure nebst einer geringen Menge eines bittern Stoffes. Wurde die Sauerkleesäure durch Alkohol hinweggenommen, so blieb eine geringe Menge sauerkleesaure Kalkerde zurück.

Von den feuerbeständigen Alkalien wird diese Substanz aufgelöset. Die Auflösung schäumt beim Umrühren.

Auch erfolgte eine beinah gänzliche Auflösung derselben, in stark mit Salzsäure geschwängertem Wasser, jedoch erst nach mehreren Tagen und bei Anwendung einer gelinden Wärme. Die Flüssigkeit sah röthlich aus, Alkalien bewirkten darin keinen Niederschlag, und durchs Abrauchen wurde eine braune, gleichsam extractartige, im Wasser und Alkohol auflösliche Materie abgeschieden. Ich war lange ungewifs, welchem nähreren Bestandtheile der Vegetabilien diese Substanz beizuzählen sey. Indefs glaube ich, dafs sie am nächsten mit dem Gummi von Bassora übereinkommt, mit dessen Eigenschaften ohnlängst uns Vauquelin bekannt gemacht hat.

§. 5.

Das Harz (B) des Bdelliums besitzt eine dem Amber ähnliche Farbe, ist durchsichtig, wird durchs Reiben electrisch, kommt bei 55—60 Graden des 100theiligen Thermometers zum Schmelzen. Auf glühende Kohlen geworfen, entzündet es sich unter Verbreitung eines aromatischen Geruches. Wasser entzieht ihm das Aroma, äufsert aber sonst selbst beim Kochen keine weitere Wirkung darauf; doch wird das Herz, weil es bei dieser Behandlung eine gewisse Menge Wassers absorbirt, weifs und undurchsichtig.

§. 6.

Bei der Destillation von 20 Grammen Bdellium mit Wasser, zeigte sich eine sehr geringe Menge ätherisches Oel. Das überdestillirte Wasser war übrigens sehr fade, erlitt von den Reagentien keine Veränderung und reitzte, vermittelst ein wenig darin enthaltenen flüchtigen Oels, stark znm Niesen.

Der Rückstand in der Retorte bestand in einer, alle Bestandtheile des Bdelliums enthaltenden Emulsion.

§. 7.

Durch die trockene Destillation wurden aus 10 Grammen Bdellium ein sehr stinkendes röthlichbraunes Oel, Kohlenoxydgas und eine essigsaures Ammonium enthaltende Flüssigkeit gewonnen. Die rückständige (0,9 Grammen Kohle) besafs ein metallisches Ansehen und war schwer einzuäschern, wobei sie 0,4 Asche hinterliefs, bestehend aus kohlensaurer Kalkerde, nebst einigen Atomen Eisenoxyd und Kochsalz.

§. 8.

Man sieht aus dieser Analyse, dafs 50 Theile Bdellium zusammengesetzt sind aus:

1.) Harz mit ein wenig flüchtigem Oel	29,5	59,0
2.) Gummi	4,6	9,2
3.) Gummi welches mit dem von Bassora übereinstimmt	15,3	30,6
4.) flüchtiges Oel und Verlust . .	0,6	1,2
	50,0	100,0

Untersuchung der Myrrhe.

§. 1.

Dieses Gummiharz erhalten wir aus dem glücklichen Arabien von einem noch nicht hinlänglich bekannten Baum; es ist öfters verfälscht. Die reine Myrrhe hat die Gestalt von Tropfen, oder Warzen, von Farbe röthlich, weifs geädert, durchscheinend an den Kanten, von einem bittern aromatischen

Geschmack; ihr besonderer Geruch vermehrt sich noch durchs Reiben und in der Wärme; sie brennt ohne gänzlich zu schmelzen. Nach Cartheuser besteht sie aus 8 Theilen Gummi mit ein wenig Harz verbunden, $\frac{2}{3}$ Harz mit Oel imprägnirt, und $\frac{1}{3}$ fremdartiger Substanzen.

Nach Hrn. Braconnot enthält die Myrrhe weit mehr Harz und ein Gummi, das die Eigenschaft hat unauflöslich zu werden durchs Austrocknen. Da diese letztern Resultate mit meinen Beobachtungen nicht übereinstimmten, so wurde ich dadurch veranlaſst, die Analyse der Myrrhe mit der gröſsten Genauigkeit zu wiederholen. Ich habe diejenigen Versuche, die sich mit denen von Hrn. Braconnot angestellten im Widerspruche befinden, mehreremale wiederholt.

§. 2.

50 Grammen auserlesene Myrrhe wurden im Marienbade mit 600 Grammen Alkohol von 39 Gr. theilweise digerirt. Als eine neu aufgegossene Quantität Alkohol nicht mehr davon gefärbt ward, wurde die Auskochung in derselben Flüssigkeit angewandt. Nach dem Erkalten schied sich aus dem Alkohol nichts aus; welches die Abwesenheit des Wachses in der Myrrhe anzeigte.

Der unaufgelösete Antheil der Myrrhe wog 33,5 Grammen und bestand in einem graulichweiſsen gänzlich im Wasser auflöslichen Pulver.

Aus den alkoholhaltigen Tincturen wurden, nach Abscheidung des Alkohols durch eine in gelinder Wärme angestellte Destillation, 17 Grammen Harz

von braunrother Farbe erhalten. Diese Menge zu 33,5 Grammen hinzugerechnet, geben 50,5. Dieser Ueberschuſs von 5 Decigrammen kommt daher, daſs das Harz, um eine mögliche Zersetzung desselben zu vermeiden, nicht ganz ausgetrocknet worden war.

Der überdestillirte Alkohol hatte den Geruch der Myrrhe, erlitt aber durch Wasser keine weiſsliche Trübung.

§. 3.

Prüfung des Harzes.

Die durch Alkohol extrahirte Substanz hatte alle physischen Eigenschaften eines wahren Harzes; ihr Geschmack ist bitter und aromatisch und zum Schmelzen erfordert sie 46 Grade des 100theiligen Thermometers. Wenn man sie in einen rothglühenden Schmelztiegel einträgt, so entzündet sie sich und giebt eine leichte Kohle, die durchs Einäschern ein wenig kohlensaure Kalkerde hinterläſst.

Alkohol löset das Harz ganz auf und erhält davon eine bräunliche Farbe; Wasser trübt diese Tinctur und verwandelt sie in eine Emulsion. Läſst man das Harz durch die Hitze zusammenballen, so hat die nach dem Erkalten abfiltrirte Flüssigkeit einen bittern Geschmack und gelbliche Farbe.

In dem Harze der Myrrhe eine fremde, bittere, im Wasser auflösliche Substanz vermuthend, behandelte ich 9 Grammen mit kochendem destillirten Wasser; die nach dem Erkalten filtrirte Flüssigkeit war gelb und bitter; mehrmals wurden die Abkochungen wiederholt, bei der 4ten war das Wasser ohne Farbe und ohne Geschmack. Nach Abdampfung der Flüs-

sigkeiten blieb allein Harz zurück, von dem sich der gröfste Theil schon während der Verdampfung abgeschieden hatte.

Es war also blos ein Theil Harz im Wasser aufgelöst und diese Auflösung durch ein wenig flüchtiges Oel vermittelt worden. Wirklich blieb auch das Harz nach jeder Abkochung weniger bitter und scharf und vorzüglich weniger schmelzbar zurück, so dafs es nach der 4ten Abkochung erst bei 100 Graden schmelzbar war, und sich alsdann auch nicht mehr im Wasser auflöste. Das aus seiner Auflösung im Wasser abgesonderte Harz, war im Gegentheil sehr weich und scharf.

Mit den fixen Alkalien verbindet sich das Harz der Myrrhe zu einer Art Seife, die sich aber nicht vollkommen hell auflösen läfst.

In Salpetersäure ist dieses Harz auflöslich. Setzt man genannte Säure zu einer Myrrhentinctur, so entsteht ein brauner Niederschlag, der durch einen Ueberschufs von Säure bei der Verdampfung sich wieder aufgelöset; man erhält eine gelbe harzige Materie, die so wie sie sich bildet, abgeschieden wird, und zu gleicher Zeit erhält man auch Sauerkleesäure. Diese gelbe harzige Materie ist im Wasser nur wenig aber leicht im Alkohol auflöslich, vom Kali wird sie auch leicht aufgelöst und giebt damit eine Flüssigkeit von rothbräunlicher Farbe, in der beim Abrauchen kleine körnige Krystalle entstehen. Diese gelbe Materie brennt schwer und entwickelt dabei kein Salpetergas.

§. 4.

Prüfung der gummigen Materie.

Die gummige Substanz der Myrrhe, die nach Abscheidung des Harzes übrig geblieben ist, beträgt $\frac{66}{100}$ der Myrrhe.

Sie stellt ein graulich weifses Pulver dar, das mit Wasser einen dickern Schleim giebt, als eine gleiche Menge arabisches Gummi.

Der aus 1 Theil mit 25 Theilen Wasser gebildete Schleim geht gänzlich durchs Filtrum, vorzüglich wenn man zuletzt noch ein wenig Wasser hinzugiefset.

Er ist ohne Geschmack und zeigt blos einen sehr geringen aromatischen Nachgeschmack nach Myrrhe, jedoch ohne alle Bitterkeit. Wird die Auflösung verdunstet, so zeigt sich das Gummi unverändert und löset sich gleich gut wieder im Wasser auf.

Braconnot sagt dagegen, dafs dieses Gummi einen bittern Geschmack und rothe Farbe besitze, auch, einmal getrocknet, selbst in dem mit Säure geschärften Wasser nicht mehr auflöslich sey.

Alkohol schlägt es aus der wässerigen Auflösung nieder. Freies Kali bewirkt einen weifsen Niederschlag, Kalkwasser aber verursacht keine Veränderung und zeigt demnach die Abwesenheit der Phosphorsäure, Sauerkleesäure, so wie der phosphor- und sauerkleesauren Alkalien. Lackmustinctur wird jedoch davon geröthet.

Die Salpetersäure äufsert auf das Myrrhengummi eine sehr starke Wirkung und man mufs, um das zu starke Aufwallen zu vermeiden, sie nur im geschwächten Zustand anwenden. Man hat verschiedene

Verhältnisse von Säure angewandt und die Einwirkung zu verschiedenen Zeitpunkten unterbrochen, allein niemals war Schleimsäure gebildet worden; Sauerkleesäure hatte sich hingegen sehr reichlich gebildet.

Mit den metallischen Oxyden scheint dieses Gummi in Säuren auflösliche Verbindungen zu bilden, woher die Niederschläge rühren, die es mit dem essigsauren Blei und salpetersauren Blei, Quecksilber und Silber macht. Allein Hr. Braconnot irrt, wenn er diese Eigenschaft als dem Gummi der Myrrhe ausschliesslich zukommend betrachtet; denn das arabische Gummi besitzt dieselbe Eigenschaft, und es findet nur darin ein Unterschied Statt, dass die mit dem arabischen Gummi und Metalloxyden gebildeten Verbindungen leichter von den Säuren aufgelöst werden, weshalb auch das arabische Gummi nur durch salpetersaures Silber und essigsaures Blei gefällt wird, weil diese Salze keinen Ueberschuss an Säure haben. Bei der trockenen Destillation gab dieses Gummi eine geringe Menge empyreumatisches Oel und eine essigsaure ammoniakalische Flüssigkeit.

§. 5.

Um die Ursache der Verschiedenheiten zwischen meinen Resultaten und denen des Herrn Braconnot kennen zu lernen, habe ich noch die Analyse der Myrrhe nach seiner Angabe, d. h. zuerst mit Anwendung des Wassers, unternommen.

Durch Kochen von 50 Grammen Myrrhe mit destillirtem Wasser erhielt ich eine geringe Menge flüchtiges Oel specifisch schwerer als Wasser; und die in der Retorte zurückebleibende Flüssigkeit ab filtrirt und abgeraucht eine rothe bittere Materie,

die noch mit etwas Harz verbunden war, nach dessen Hinwegnahme durch Alkohol, sie ohne Geschmack und ohne Farbe (außer der ihr eigenthümlichen) zurückblieb. Es rührt also von einem mit dem Gummi zurückgebliebenen harzigen Antheil die Farbe und der Geschmack her, die Hr. Braconnot dem Myrrhengummi zuschreibt. Aber da dieses Gummi sich noch vollkommen im Wasser auflöset und einen vollendeten Schleim giebt, in dem nur schwach harzige Theile zu erkennen sind: so muß eine mir entgangene Ursache dieser Anomalie stattfinden.

§. 6.

50 Grammen Myrrhe hinterließen nach geschehener Einäscherung 1,8 einer weißen Asche, wovon Wasser 0,17 auflöste. Die aufgelösten Salze bestanden aus 0,08 schwefelsaurer Kalkerde, ein wenig phosphorsaurem und schwefeligsaurem Kali und einigen Atomen salzsauren Kali und Natrums. Der 1,6 betragende unaufgelöste Antheil derselben aber war kohlensaure Kalkerde, einige Spuren Kieselerde und phosphorsaure Kalkerde.

§. 7.

Ich werde diejenigen Versuche, die noch zur Abscheidung der in der Myrrhe enthaltenen Säure angestellt wurden, nicht weiter hier anführen, weil sie nicht zum Zwecke geführt haben. Blos dieß glaube ich erwähnen zu müssen, daß sie vegetabilischer Natur und vermuthlich mit der Essigsäure übereinstimmend gefunden werden wird. Vielleicht aber röthet das Myrrhenharz selbst die Lackmustinctur.

Im Verfolge meiner Untersuchung bemerkte ich noch an dem Harz der Myrrhe die Eigenschaft, mit der Baryterde eine wahre im Wasser, aber nicht im Alkohol, auflösliche Verbindung, einzugehen.

§. 8.

Es ergiebt sich aus vorstehender Analsye

1. dafs die Myrrhe besteht aus Harz, mit ein wenig flüchtigem Oel verbunden	17	34
Gummöser im Wasser auflöslicher Materie (wahres Gummi)	33	66
	50	100

2. Dafs das Harz der Myrrhe wenig vom gemeinen Harze verschieden ist.
3. Dafs das Gummi der Myrrhe im Wasser auflöslich ist, nicht eigenthümlicher Natur; es ist höchstens eine blose Varietät.
4. Wenn darin eine Säure enthalten ist, so kann diese blos Essigsäure seyn.
5. Dafs das Harz der Myrrhe mit der Baryterde eine eigenthümliche Verbindung eingeht.

Analyse des Opoponax *)

§. 1.

Das unter dem Namen Opoponax bekannte ummiharz erhalten wir von der Pastinaca opopax, einem im Orient wachsenden Doldengewächse.

*) Diese *Analyse* theilte Herr Apotheker *Pelletier* in Paris schon früher mit in den Annal. de Chem. T. 79. S. 90.

Es erscheint unter der Gestalt von zusammengehäuften Tropfen, die äufserlich eine röthlichgelbe und inwendig eine schmutzigweiſse Farbe besitzen. Oefters ist es sehr unrein; die schönsten Tropfen enthalten manchmal in ihrem Mittelpunkt eine schwammige Materie, welche von der Substanz, die den Stengel der Pflanzen bildet, zu seyn scheint. Sein unangenehmer und fast saurer Geruch, entwickelt sich noch mehr durch's Reiben und Zerstofsen; sein Geschmack ist bitter und scharf. Auf glühende Kohlen geworfen, brennet es ohne Farbe, es röthet das Lackmuspapier und hat nach Brisson ein specifisches Gewicht von 1,622.

Meines Wissens ist keine neuere Zerlegung dieses Stoffes bekannt; und was die Alten anführen, giebt wenig Licht über seine Natur. Cartheuser, Neumann u. a. begnügen sich zu sagen, daſs sie aus gleichen Theilen Gummi und Harz besteht.

§. 2.

A. 50 Grammen auserlesene Tropfen Opoponax wurden in einem Mörser so weit als möglich zerstossen, aber ohne sie in ein Pulver verwandeln zu können, weil die Substanz sich erweichte. Hierauf wurden sie in einer Retorte mit Alkohol behandelt, bis neue Mengen von Alkohol zu 40° ohne Wirkung darauf blieben; 1200 Grammen Alkohol wurden hiezu angewandt. Die letzten Antheile Alkohol wurden kochend heifs abfiltrirt, und setzten bei dem Erkalten 0,15 Grammen Wachs in flockiger Gestalt ab. Der nicht aufgelösete Antheil wog 23,7 Grammen. Die abgerauchten Tincturen liefsen 23,2 Grammen einer dem Anschein nach harzigen Materie zurück. Der zu-

rück erhaltene Alkohol besaſs einen sehr starken Geruch und scharfen Geschmack, was einen fremden Beisatz, wahrscheinlich ein flüchtiges Oel, darin vermuthen lieſs; allein Wasser bewirkte darin keine Trübung und auch durch kein anderes Mittel gelangte man dahin, ein flüchtiges Oel absondern zu können.

B. Der vom Alkohol nicht aufgelöste Antheil des Opoponax war gelblichweiſs, zusammengebacken und an den Seiten des Gefäſses anhangend; sein Geschmack war fad und schleimig und er klebte an den Zähnen. Im kalten Wasser löste er sich zum Theil auf, und nach Verdampfung des Wassers wurden daraus 16,7 Grammen Gummi gewonnen; die übrigen unaufgelösten 7 Grammen besaſsen Aehnlichkeit mit dem Satzmehl und werden weiter unten näher untersucht werden.

Das Gummi des Opoponax ist dem arabischen Gummi vollkommen ähnlich, von gelber Farbe, in kleinen Stückchen durchscheinend, leicht im kalten und noch besser im warmen Wasser auflöslich und diese Auflösung besitzt eine der Menge in der Flüssigkeit enthaltenen Gummis entsprechende Klebrigkeit; Alkohol bewirkt in diesem Schleim einen weiſsen Niederschlag.

Die Lackmustinctur wird davon geröthet, aber Kalkwasser verursacht keinen Niederschlag; auch erleiden die Auflösungen des Silbers, Quecksilbers und Bleis davon keine Trübung; allein mit vollkommen gesättigtem essigsauren Blei entsteht ein weiſser geronnener Niederschlag. Wird eine kleine Menge Silberglätte in die Auflösung dieses Gummi gebracht, so verliert sie ihre Farbe und wird zum Theil auf-

gelöst. Hiedurch bestätiget sich aufs Neue die Eigenschaft der Gummi, sich mit den Bleioxyden zu verbinden.

Vier Grammen von dem Gummi des Opoponax wurden mit 16 Grammen Salpetersäure von 35 Grad behandelt. Die Auflösung erfolgte bei Wärme unter Entbindung von salpeterhalbsaurem Gase; aber die Entwicklung des Gases war nur wenig merklich und das Aufbrausen nur mäfsig stark. Nachdem noch 50 Theile Wasser hinzugesetzt worden waren, wurde die Flüssigkeit filtrirt, wobei im Filter 0,6 Milchzuckersäure zurückblieben, und aus derselben durchs Verdampfen Sauerkleesäure in Krystallen, nebst noch einem kleinen Antheil Milchzuckersäure, gewonnen.

C. Die oben erwähnte dem Satzmehl ähnliche Substanz wurde zum Theil vom kochenden Wasser aufgelöst. Was davon unaufgelöset zurückeblieb, wog 4,9 Grammen; es waren also durch das kochende Wasser 2,1 Grammen aufgelöst worden. Bei Prüfung dieser Auflösung gaben sich die Eigenschaften des Amylums zu erkennen; denn die Flüssigkeit besafs, während sie noch heifs war, eine vollkommene Durchsichtigkeit, wurde aber durchs Erkalten undurchsichtig und gab abgeraucht glänzende zerbrechliche im kalten Wasser auflösliche Blättchen, während diese Substanz, welche sich in der Flüssigkeit befand, nur durch Wärme sich darin aufgelöst befinden konnte; endlich entstand auch auf zugesetztem Alkohol ein weifser Niederschlag, der sich nicht wieder durch Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure auflösen liefs, wie diefs erfolgt seyn würde bei einem Schleim aus arabischem Gummi.

D. Die nach Einwirkung des kochenden Wassers zurückgebliebene Substanz wurde mehrere Tage lang mit Aether macerirt. Nachdem derselbe abgegossen und filtrirt worden hinterliefs er nach der Verdunstung ein dünnes unwägbares Häutchen einer klebenden Materie, die lediglich im Aether und den Oelen auflöslich war und, so viel das Wenige davon mich erkennen liefs, aus elastischem Harze bestand. Der vom Aether nicht angegriffene Antheil hatte keine bemerkbare Gewichtsveränderung erlitten, und besafs das Ansehen eines ziemlich feinen Pulvers von schmutzigweifser Farbe, mit kleinen holzigen Fasern vermengt, die sich mechanisch davon trennen liefsen. Die pulverartige Materie selbst besafs die dem holzigen Theil zukommenden Eigenschaften. Sie war geschmacklos, unauflöslich im Alkohol, Aether, den Oelen, und Wasser bei jeder Temperatur. Die flüssigen fixen Alkalien lösten eine kleine Quantität davon auf, und färbten sich braun. Endlich verbrannte sie unter Verbreitung desjenigen stechenden Rauchs, der den holzigen Antheil vor allen andern Körpern, gleichfalls einer hinlänglich starken Hitze zum Verkohlen ausgesetzten, unterscheidet.

E. Die vermittelst Alkohols aus dem Opoponax abgeschiedene harzige Materie, wurde nun wieder vorgenommen. Sie wog wie schon oben angeführt 13, 2 Grammen, besafs eine röthlichgelbe oder dunkelorange Farbe und einen bittern Geschmack. Wasser damit abgekocht färbte sich und gab durch Verdunstung eine braune extractähnliche Substanz, die 1 Gramm an Gewicht betrug. Durch wiederholte Abkochungen erhielt man noch 1,2 Grammen

derselben. Das Harz wurde durch diese Behandlung, indem es sich dabei mit einer gewissen Menge Wasser vermengte, undurchsichtig, von atlasartigem Ansehen; aber eine Zeit lang im Schmelzen erhalten, bekam es sein erstes Ansehen wieder.

Dieses Harz zeigte übrigens keine auszeichnenden Eigenschaften und kommt beinahe mit dem gemeinen Harze überein; es schmilzt bei 50 Graden, und ist im Alkohol, Aether und den Oelen, so wie auch in Alkalien, auflöslich. Letztere Auflösung ist röthlich, und das Harz wird daraus durch Salzsäure gänzlich, in Gestalt gelblicher Flocken, abgeschieden. Läſst man es alsdann schmelzen, so erhält man eine harzige Masse, die weniger gefärbt und schmelzbar ist, als vorher, ehe das Herz noch die Wirkung der Säure und das Alkali erfahren hatte.

Die Salpetersäure wirkt nicht sehr lebhaft auf dieses Harz, indeſs verwandelt sie es doch mit Beihülfe der Wärme in eine fettige, im Geruch der ranzigen Butter ähnelnden, im Wasser unauflöslichen; hingegen in vegetabilischen sehr wasserstoffhaltigen Flüssigkeiten auflöslichen Materie, aus der man durch Abwaschen mit Wasser ein wenig bittere Materie und Sauerkleesäure ausziehen kann. Alsdann ist sie undurchsichtig und besitzt eine zeisiggelbe Farbe.

F. Die durch Wasser, vermittelst der Wärme, aus dem Harz aufgelöste Substanz, bestand in einem braunrothen Extract, das aus der Luft Feuchtigkeit anzog, Lackmus stark röthete und einen sehr bittern, den sauren verbergenden, Geschmack besaſs. Mit dem essigsauren Blei und selbst mit dem ganz

utralen salpetersauren Blei bildete es einen weißsen
ır reichlichen Niederschlag. Oxydirte Salzsäure
d salzsaures Zinn brachten auch leichte Nieder-
läge hervor. Kalkwasser wurde nicht getrübt.
ltes Wasser löst diese Substanz gänzlich, bis auf
ıen kleinen harzigen Rückstand. Alle diese Eigen-
ıäften sind hinlänglich beweisend, daſs genannte
bstanz aus Apfelsäure, mit einer geringen Menge
ctractivstoff verbunden bestehe. Obwohl der Ex-
ıctivstoff nicht genau von der Säure geschieden
rden konnte, so glaube ich doch versichern zu
ınen, daſs seine Quantität nicht über 8 Decigram-
en betragen dürfte.

Die Abscheidung der Apfelsäure von dem Ex-
ıctivstoff gelingt noch am besten dadurch, daſs
an die abgerauchte Masse bei mäſsiger Wärme zur
rockne bringt, wobei der Extractivstoff zersetzt
ird, ehe die Säure Veränderung erleidet; allein
ese Verfahrungsart ist nicht ganz sicher. Man
ınn auch sehr entwässerten Alkohol anwenden,
odurch gleichfalls der Extractivstoff unaufgelöst zu-
ickbleibt.

Die erhaltene Apfelsäure war deutlich zu er-
ınnen; sie zeigt Honigfarbe, lebhafte Säure und
ıre mit den Bleisalzen gebildeten Niederschläge, die
ch im Essig auflösen lieſsen, so wie das mit der
alkerde gebildete auflösliche Salz lieſsen keinen
weifel über ihre Natur. Sie beträgt in 50 Gram-
ıen Opoponax 1,4 Grammen und ist darin mit ein
enig Kalkerde verbunden; denn sauerkleesaures
mmoniak gab darin einen leichten Niederschlag,
ber salzsaure Platina gab keinen, was beweiset, daſs
e kein Kali enthält.

§. 3.

Zerlegung im Feuer.

10 Grammen Opoponax wurden aus einer gläs
nen Retorte behutsam destillirt. In der Hoffnung
ätherisches Oel daraus zu gewinnen, wurde anfän
lich nur mäßsige Hitze angewandt; allein das bei d
sem geringen Feuergrade zum Vorschein kommen
Oel war schon braun und hatte den Geruch der
Wirkung des Feuers auf vegetabilische Substanzen g
bildeten Oele *). Hierauf wurde das Feuer bis zu
Rothglühen der Retorte verstärkt, und dabei
Grammen einer Flüssigkeit, die sich als Essigsäu
characterisirte, und in welcher ein braunes empyre
matisches aber nicht stinkendes Oel aufschwam
erhalten. Bei der Sättigung der Flüssigkeit mit Ae
kali entwickelte sich eine kaum durch die Dämp
der Salpetersäure bemerkbare Spur von Ammoni
Die zurückbleibende Kohle wog 2,8 Grammen, w
sehr voluminös, glänzend und hinterliefs durchs Ei
äschern 0,37 Grammen Asche, bestehend aus:

kohlensaurer Kalkerde	. . .	0,18
Kieselerde	. . . .	0,02
schwefelsaurem kohlensaurem salzsaurem } Kali	. . . .	0,15

*) Nach Hrn. Dorffurth (s. dessen neues deutsches Apothek
buch, I. Th. S. 698) wird jedoch bei der Destillation
Opoponax mit Wasser eine geringe Menge ätherisches (
gewonnen. *B.*

Unter den 3 letztern Salzen macht das kohlen-
ıre Kali den gröfsten Antheil aus, vom salzsauren
li hingegen findet sich nur eine Spur.

§. 8.

Vorstehende Analyse zeigt, dafs 50 Theile Opo-
ıax bestehen aus:

Harz	21,00 Grammen
Gummi	16,70
Stärkmehl	2,10
Holzfaser	4,90
Apfelsäure	1,40
Extractivstoff	0,80
Eine Spur elastischen Harzes Wachs	0,15
flüchtiges Oel und Verlust .	2,95
	50,00.

Vereinfachung des Volta'schen Eudiometers,

Angabe einiger Vorsichtsmaſsregeln bei dessen Gebrauch, und über das wahre Verhältniſs der Bestandtheile des Luftkreises,

von

F. C. VOGEL, Apotheker zu Bayreuth.

Wer mit dem Volta'schen Eudiometer operirt hat, dem wird es nicht entgangen seyn, welche Vorzüge dieses Instrument vor den übrigen eudiometrischen Geräthschaften besitzt. Wenn man aber dieses köstliche Werkzeug bisher so selten in den Händen der Physiker gefunden hat, so mag dieſs eines Theils darin liegen, daſs die Verfertigung desselben einen geschickten und sorgfältig arbeitenden Künstler erfordert, wenn es alle diejenigen Feinheiten haben soll, welche unerläſslich nothwendig sind, und die allein seinem Gebrauche Werth geben können; andern Theils ist dieses Werkzeug so wenig verbreitet, weil es nach der im Journal für Ch. Ph. u. Min. (Bd. 6. S. 740) angeführten Beschreibung nicht ohne bedeutende Kosten angeschafft werden kann, was bei dem gegenwärtigen Geldmangel natürlich viele vom An-

kaufe abhalten mag. Seitdem aber Berthollet, der Sohn, dargethan hat, (Gilberts Annal. Neue Folge Bd. 4. S. 452), dafs es nicht gleichgültig ist, ob man mit verschlossenem oder offenem Eudiometer operire, und letztere Operation nur allein richtige Resultate geben kann, so ist es auch nicht mehr nothwendig, sich eines so theuern, und mithin schwer anzuschaffenden, Eudiometers zu bedienen. Ich glaube daher nichts unverdienstliches zu thun, wenn ich die Beschreibung eines abgeänderten Volta'schen Eudiometers gebe, das äufserst wohlfeil und sehr einfach ist, und daher von Jedermann selbst verfertiget werden kann. Das jetzige Zeitalter hat, aus leicht zu findenden Gründen, so wenige Beförderer der chemischen und physikalischen Wissenschaften, dafs man wirklich darauf bedacht seyn mufs, der Wissenschaft und Kunst durch Vereinfachung der Bedürfnisse zu Hülfe zu kommen.

Nach der im Journal für Ch. Ph. und Min. angeführten Beschreibung ist das Volta'sche Eudiometer, nämlich die Verbrennungsröhre, an beiden Enden mit metallenen Hauben oder Hülsen versehen. Beide Hauben haben genau schliefsende metallische Hähne; durch den untern Hahn werden die zu detonirenden Gasarten in die Röhre eingelassen, durch den obern Hahn wird der Rückstand nach dem Verpuffen in eine, mit Wasser gefüllte, auf die Schale der Haube aufgestürzte, Maafsröhre geführt. Beide Hähne sind es eigentlich, welche dieses Instrument so sehr vertheuern und immer einen geschickten Künstler zur Anfertigung erfordern; sie sind aber auch nicht nothwendig, wie sich aus der Beschreibung meines Eudiometers ergiebt.

Dieses besteht, wie das eigentliche Volta'sche, aus zwei besondern Stücken, aus der Verbrennungsröhre und aus der Meſsgeräthschaft; Taf. II. Fig. 1. stellt erstere im Durchschnitte vor. A A ist eine ohngefähr 8 bis 10 Zoll lange und etwa ¾ Zoll weite Glasröhre. Es ist gut wenn die Wände der Röhre etwas dick sind, etwa ⅛ bis ¼ Zoll, weil man dann nicht so viele Vorsicht beim Gebrauche anzuwenden hat. Am untern Theil der Röhre ist eine trichterförmige Hülse B von verzinntem Eisenblech angebracht, welche die Stelle eines Fuſses vertritt und in welche die Glasröhre bei C C, wie es die Zeichnung ergiebt, ziemlich fest eingeschoben werden kann. Am obern Theil der Röhre ist ebenfalls eine Hülse D D von verzinntem Eisenblech angebracht; durch den Deckel dieser Hülse laufen neben einander zwei Blechröhren a a, in welche zwei Glasröhren b b fest eingeschoben sind. Durch die Glasröhren gehen zwei unten gegen einander gekrümmte Drähte von Messing c c, c c die vermittelst Siegellackes luftdicht eingeschmolzen sind. Die blechernen Röhren richten sich nach der Dicke der Glasröhrchen, die sehr dünn seyn können, und die am obern und untern Ende etwas über die Blechröhren hervorstehen und in diese, vermittelst Siegellackes, festgekittet sind. Die Hülse selbst ist auf die Glasröhre mit der Fensterkitte der Glaser, die bekanntlich aus Leinoelfirniſs, Silberglätte u. s. w. zusammengesetzt ist, aufgekittet. Es ist gut, wenn die Wände der Glasröhre etwas dick sind, damit die Hülse auf einer breitern Fläche, uud mithin an mehr Kitt gebunden, aufliege. Es versteht sich von selbst, daſs zuerst die, mit den Drähten versehenen, Glas-

röhrchen in die Blechröhren luftdicht eingekittet werden müssen, ehe man die Hülse aufkittet, weil sich sonst die erstere Operation, nach dem Aufkitten der Hülse, nicht wohl mehr vornehmen läſst. Zur bessern Befestigung der Glasröhrchen wird der äuſsere und obere Theil der Hülse dergestalt mit Siegellack überzogen, daſs ohngefähr nur noch ⅜ der beiden Glasröhren, *unbedeckt von dieser Harzmasse*, hervorstechen wie in Fig. 2. Auch ist es gut, wenn beide Drähte so weit in dem Innern der Glasröhre herabgehen, daſs sie unter der aufgekitteten Hülse hervorstehen, und mithin von auſsen leicht bemerkt werden kann, ob an diesen Drähten der electrische Funke wirklich übergesprungen sey, denn in diesem Falle kann man sicher seyn, daſs ein Gasgemenge nicht entzündlich ist, wenn beim Ueberspringen des Funkens keine Entzündung erfolgt. Ist man im Besitz einer an einem Ende zugeschmolzenen Glasröhre, in die zwei gegen einander stehende Metalldrähte eingeschmolzen sind, so kann man die eben beschriebene Hülse ganz entbehren; aber solche Röhren sind so leicht nicht zu bekommen.

Die auf eben beschriebene Art aufgekittete Hülse meines Eudiometers sitzt so fest und luftdicht, daſs ich nicht befürchten darf, daſs sie jemals mangelbar werden wird; sie hat schon gegen tausend Detonationen ausgehalten, ohne Schaden zu leiden. Alle übrigen nicht mit Siegellack überzogenen Stellen der obern Hülse (*nur die Glasröhrchen ausgenommen*) so wie auch den trichterförmigen Fuſs, kann man noch mit einem beliebigen Lack überziehen; so wird nicht nur kein Rost entstehen können, sondern auch das Ganze ein angenehmes Aussehen

bekommen. Uebrigens ist es, wie bekannt ist, nicht erforderlich, daſs die Verbrennungsröhre in ihrem Innern von gleichem Durchmesser sey.

Um den Gasrückstand nach dem Verpuffen zu messen, ist eine Meſsröhre erforderlich. Dieses Instrument muſs mit äuſserster Sorgfalt bereitet und in seinen kleinsten Abtheilungen völlig richtig seyn, wenn es einen Werth haben soll. Ist man im Besitz einer engen Glasröhre, die an allen Stellen einen völlig gleichen Durchmesser hat, so ist weiter nichts nöthig, als daſs man sie in 50 oder 100 gleiche Theile abtheilt; da aber solche Röhren äuſserst selten sind, oder vielleicht gar nicht in der höchsten Feinheit gefunden werden, und das Ausschleifen nicht jedermanns Sache ist, so thut man am besten, wenn man sich eine gegen 16 Zoll lange und etwa ¼ Zoll weite Röhre, oder überhaupt eine Röhre auswählt, die so eng ist, daſs sich die Gasarten noch bequem eintragen lassen, und die überhaupt keinen zu ungleichen Durchmesser hat. Ist die Röhre am einen Ende nicht schon zugeschmolzen, so verstopfe man sie mit einem, in schmelzendes Siegellack eingetauchten, Kork, auf den man am äuſsern Ende noch einen Ueberzug von dieser Harzmasse, zum bessern Verschlieſsen, anbringt. An diese Röhre kann ebenfalls ein trichterförmiger Fuſs A Fig. 3. angebracht werden. Um die Abtheilung der Meſsröhre vorzunehmen, verfahre man auf folgende Weise: Man nehme ein Stückchen von einer Glasröhre etwa von einer ziemlich weiten Barometerröhre, verschlieſse das eine Ende desselben, wenn es nicht schon zugeschmolzen ist, mit einem in flieſsenden Siegellack getauchten Kork und schneide

das Röhrchen so weit ab, daſs es genau nicht mehr als 0,01 eines Kubikzolles Inhalt hat, wenn man gerade die Röhre in 100 Theile eines Kubikzolles vermittelst dieses Maſses abtheilen will; auſserdem ist es aber willkührlich, wie groſs die Theile werden, wenn sie nur unter sich gleichen Inhalt haben, und die Theilstriche nur nicht zu nahe zusammentreten, damit man den Stand des darin befindlichen Gases desto genauer beobachten kann. Man findet häufig Glasröhren, die beinahe von gleichem Durchmesser sind; um diese zu graduiren kann man sich ein Maaſs verfertigen, das mehrere Hunderttheilchen irgend eines gebräuchlichen Kubikzolles Inhalt hat, je nachdem der Inhalt der Meſsröhre mehr oder weniger von gleichem Durchmesser ist. Findet man nun, daſs die Abstände dieses Maaſses in der Meſsröhre der Entfernung nach beinahe gleich sind, so kann man ohne einen merklichen Fehler zu begehen, diese Abstände gar wohl in noch kleinere gleiche Theile abtheilen. Auf diese Weise erspart man viele Arbeit; dann ist es auch viel leichter und sicherer, das Graduiren mit einem etwas groſsen Maaſse vorzunehmen. Die mehr oder weniger gleiche innere Weite der Meſsröhre wird also dem Verfertiger das Maaſs angeben, dessen er sich bedienen darf, um ein vollkommen brauchbares Instrument zu erhalten.

Auſser der eigentlichen Meſsröhre verfertige man sich noch eine zweite, die in viel gröſsere Abtheilungen eingetheilt ist und die Stelle des in der Eudiometrie gebräuchlichen sogenannten Maaſses vertreten kann (Fig. 4.). Diese Röhre, die ich ebenfalls das *Maaſs* nennen will, kann von 0,05 zu 0,05 bis auf 0,25 Theile der Meſsröhre abgetheilt seyn,

was äufserst leicht geschehen kann, da man nur, unter den bekannten nöthigen Vorsichtsmaafsregeln, immer 0,05 Luft aus der schon graduirten Mefsröhre in eine Glasröhre von ähnlicher Weite eintragen und die Stellen bezeichnen darf. Man könnte die Mefsröhre selbst für das Maafs gebrauchen, allein wegen ihrer Länge läfst sich mit ihr nicht gut operiren, und dann läfst sich ein Maafs durch Hülfe der Mefsröhre sogleich und ohne Mühe wieder verfertigen, wenn es zerbrochen werden sollte.

Ich will nun noch das Verfahren angeben, wie ich mit den so eben beschriebenen Geräthschaften zu experimentiren pflege. Ich wähle hier die Zerlegung des Luftkreises. Die Verbrennungsröhre wird aus ihrem Fufse herausgenommen, in der pneumatischen Wanne, die von der ganzen Länge und halben Höhe der Mefsröhre seyn kann, umgestürzt, mit Wasser angefüllt, und dann wieder auf den Fufs gesetzt; auf die nämliche Weise wird auch die Mefsröhre mit Wasser angefüllt. In das mit Wasser gefüllte Maafs werden genau z. B. 0,25 atmosphärische Luft, vermittelst eines kleinen gläsernen, oder blechernen, sehr spitzig zugehenden Trichters, eingetragen. Dafs diese 0,25 Luft die Temperatur des Sperrwassers haben, und das Wasser an den Wänden des Maafses völlig abgelaufen seyn müsse, versteht sich von selbst. Durch Hülfe eines Korkstückes, das, wie eine Scheibe geschnitten, streng anpassend auf und ab geschoben werden kann, (Fig. 3. u. 4. B.) wird auch der weniger Geübte leicht wahrnehmen, ob er wirklich 0,25 Luft habe. Dem Geübten kann dieses Korkstück als eine Handhabe dienen, damit er durch Berührung des Maafses die Temperatur desselben

nicht ändere. Nun führe man dieses Maafs in die Verbrennungsröhre; und auf gleiche Weise nochmals 0,25 atmosphärische Luft und eben so viel (0,25) Wasserstoffgas, wenn man gerade nicht mit einem gleichen Volum der beiden Gasarten experimentiren will. Um die Entzündung zu bewirken, bringe man an den einen Draht der Verbrennungsröhre noch ein Stückchen Draht, halte dieses an die äufsere Belegung einer kleinen geladenen Leidner Fläsche und berühre mit der innern Belegung, oder mit dem Knopfe, den andern Draht: so wird der Funke bei c c in der Röhre überschlagen, und die Entzündung erfolgen; oder man bewirke diese, wie beim Volta'schen Eudiometer, vermittelst des Electrophors.

Nach erfolgter Verpuffung lasse man die Verbrennungsröhre noch etwa eine Minute stehen, ehe man den Gasrückstand in die Mefsröhre führt, damit sich die vielen kleinen Luftbläschen, die durch die Erschütterung des Luftrückstandes in dem Wasser entstanden sind, wieder sammeln können. Die Verbrennungsröhre wird jetzt wieder aus ihrem Fufse herausgenommen, und der darin befindliche Rückstand, durch Neigung dieser Röhre im Wasser unter den Trichter der Mefsröhre geführt. Ist diese Röhre sehr enge, so bleibt die Luft im Trichter stehen; in diesem Falle braucht man nur zuvor das mit dem feinen Ende versehene Trichterchen des Maafses unter dem Fufs in die Mefsröhre zu stecken und den Gasrückstand hineintreten zu lassen, so wird sich die Mefsröhre füllen; auch kein Atom von Luft wird verloren gehen. Die Mefsröhre bringt man jetzt ebenfalls unter das Wasser, bis diese Flüssigkeit an ihren innern Wänden gehörig abgelaufen, und die Luft

die Temperatur des Wassers angenommen hat. Der Geübte wird auch hier, zur Beobachtung des Standes des Wassers, oder des Gases, kein Korkstück mehr bedürfen; es wird ihm als Handhabe dienen.

Die Berechnung ist bekannt. Gesetzt man habe, wie hier, 50 Th. atmosphärische Luft mit 25 Th. Wasserstoffgas, also im Ganzen 75 Th. Luft entzündet, und es bleiben 43,5 Rückstand, so sind 75—43,5 = 31,5 verschwunden, und da der verschwundene Theil dem Volum nach, gemäfs dem Bestandtheilverhältnisse des Wassers, aus $\frac{1}{3}$ Sauerstoff und $\frac{2}{3}$ Wasserstoff zusammengesetzt ist, so hat man 31,5 : 3 = 10,5 in 50 Th. und mithin 21 Th. Sauerstoff in 100 Th. atmosphärischer Luft.

Die Richtigkeit der Mefsröhre läfst sich leicht und am besten dadurch prüfen, dafs man den Versuch mit verschiedenen Quantitäten ein und desselben Wasserstoff- und atmosphärischen Gases anstellt, welche Quantitäten aber natürlich nicht über die Grenze der gänzlichen Verbrennlichkeit beider Gasarten hinausgehen dürfen. Gesetzt man habe 21 Th. Sauerstoff bei einem Volum von 50 Th. atmosphärischer Luft und 25 Th. Wasserstoffgas, also mithin nach dem Verpuffen 43,5 Rückstand, erhalten: so wird, wenn 50 Th. derselben atmosphärischer Luft mit 50 Th. Wasserstoffgas verpufft werden, ein Rückstand von 68,5 bleiben müssen, denn 100 — 68,5 = 31,5 und 31,5 : 3 = 10,5 und 10,5 × 2 = 21 = dem Sauerstoffgehalt in 100 Th. atmosphärischer Luft. Beträgt der Rückstand mehr oder weniger als 68,5 so ist natürlich die Eintheilung der Mefsröhre falsch. Durch mehrere Versuche mit verschiedenen Quantitäten von einerlei Gasarten, läfst sich dann leicht auffinden

in wie weit die Meſsröhre richtig ist; denn oft kann der Fehler nur zwischen 3 und 4 Abtheilungen liegen und die übrigen können dennoch richtig seyn. Hat man eine Meſsröhre, die bei einem gewissen Volum von Wasserstoffgas und atmosphärischer Luft genau 0,21 Sauerstoff in der, im Freien geschöpften, atmosphärischen Luft anzeigt, so kann man die Stelle, die der Rückstand in der Meſsröhre einnimmt, als eine Normalstelle annehmen, und die übrigen darnach rectificiren; denn ich werde in der Folge zeigen, daſs 0,21 der wahre Sauerstoffgehalt der freien Atmosphäre ist.

Ich habe oben erwähnt, daſs die Glasröhrchen an der Verbrennungsröhre, nicht ganz mit Siegellack überzogen werden dürfen. Denn ich fand, daſs wenn dieses geschieht, oft nach dem sorgfältigsten Abtrocknen der obern Hülse keine Entzündung hervorzubringen ist. Der Funke wird mit der feuchten Harzmasse abgeleitet, und wahrscheinlich durch die Poren des Siegellackes zur Hülse geführt. Sind die Glasröhrchen nur mässig abgewischt, so erfolgt immer Entzündung.

Sowohl die obere Hülse, als auch die hier angeführten Operationen könnten noch manche Vereinfachung erleiden; aber es sollte hier gezeigt werden, wie man ohne Hülfe eines Künstlers, und mit sehr geringen Kosten, eine sehr brauchbare chemische Geräthschaft verfertigen könne.

Da ich seit einiger Zeit sehr viele Untersuchungen mit diesem Eudiometer angestellt habe, so bin ich auch in den Stand gesetzt, hier einige Angaben der Vorsicht bei Anwendung dieses Instruments, und der Volta'schen Eudiometrie überhaupt, mitzutheilen.

Dafs man beim Messen der Gasarten, sowohl vor als auch nach dem Verpuffen, einerlei Temperatur auf das schärfste zu unterhalten habe, was durch das Operiren unter Wasser erreicht wird, habe ich schon erwahnt.

Bedient man sich einer hölzernen pneumatischen Wanne, so hat man darauf zu sehen, dafs diese vor dem Gebrauch erst einige Zeit in Wasser eingeweicht und dadurch alle in den Poren des Holzes befindliche Luft ausgetrieben werde, damit diese nicht in die Verbrennungsröhre, oder in die Mefsgeräthschaft, komme. Beim Uebertragen der Gasarten hat man darauf zu sehen, dafs unter den trichterförmigen Füssen nicht etwas Gas an den Wänden derselben hangen bleibe, was leicht durch einen gelinden Anstofs an die Füfse vermieden werden kann. Auch ist es gut, wenn die Hände vor dem Experiment gut durchnäfst werden, damit aus den Poren derselben alle Luft ausgetrieben werde, und diese nicht unter die trichterförmigen Füsse gelange.

Die meiste Berücksichtigung verdient aber das Sperrwasser. Diesem ist es hauptsächlich zuzuschreiben, dafs man bald etwas mehr bald etwas weniger, als 0,21 Sauerstoff in der freien Atmosphäre findet. Manches Wasser ist sehr luftreich, stark Kohlensäure haltig; wird mit einem solchen Wasser experimentirt, so erhält man nach dem Verpuffen einen gröfsern Gasrückstand, als man erhalten wird, wenn man ausgekochtes Wasser anwendet. Und in einem luftreichen Wasser mit unverschlossenem Eudiometer zu experimentiren, sichert nicht völlig, wie Berthollet, der Sohn, vorgiebt; auch wenn man nach ihm gleiche Volumina Wasserstoffgas und at-

mosphärische Luft verpufft und der Rückstand nach dem Verpuffen mehr beträgt, als das halbe Volum der angewandten Gasarten, so bleibt doch ein gröfserer Rückstand, als der Natur der Gasarten nach bleiben sollte. So gab ein Gemenge von 50 Th. atmosphärischer Luft und 25 Th. Wasserstoffgas bei Anwendung von ungekochtem Quellwasser in dem einen Versuche 44 in dem andern 44,5 in dem dritten 44,5 Rückstand, also Sauerstoffmengen von 20,6 ..., 20,4 ... und 20,3 ... dagegen dieselbe im Freien geschöpfte atmosphärische Luft und dasselbe Wasserstoffgas gaben *mit ausgekochtem Wasser* beständig und auf das genaueste einen Rückstand von 43,5 also 0,21 Sauerstoff. Will man also feine und wahre Resultate haben, so muſs man erst prüfen, ob das Sperrwasser rein genug ist, oder des Auskochens bedarf. Beobachtet man nicht eine völlige Gleichheit der Temperatur, ist dazu die Meſsröhre nur etwas unrichtig, so können die Fehler beim Gebrauch eines luftreichen Wassers ziemlich bedeutend werden. Die durch ein solches Sperrwasser herbeigeführten vergröſserten Rückstände sind öfters mehrere Versuche hindurch sehr constant, so daſs man verleitet werden kann, anzunehmen, das geprüfte Gas enthalte wirklich nicht mehr Sauerstoffgas, als sich nach der Berechnung des vergröſserten Rückstandes ergiebt. Die Vergrösserung des Rückstandes nach dem Verpuffen rührt natürlich von der im Wasser enthaltenen Luft her, die theils bei der Erschütterung, theils während der Zeit mehr oder weniger aus dem Wasser entbunden wird, als die Verdichtung der Gasarten vor sich geht.

Bedenkt man, daſs, nach von Humboldt's feinen eudiometrischen Versuchen, der Sauerstoffgehalt der Atmosphäre nie über 21,2 und nie unter 20,9 gefunden wurde, daſs ich mit einem völlig reinen aus Schwefelsäure und Zink bereiteten und im ausgekochtem Wasser aufgefangenen Wasserstoffgas und ausgekochtem Sperrwasser *vier Wochen hindurch* nie einen andern Sauerstoffgehalt, als den von 0,21 in der freien Atmosphäre auffand: so kann man annehmen, daſs die geringen Abweichungen von diesem Verhalten theils von den schon angeführten Ursachen, theils auch von einem kleinen Beobachtungsfehler herrühren. Dann hat auch Gay-Lussac durch seine verbesserte Salpetergaseudiometrie ebenfalls diesen Sauerstoffgehalt bewiesen. Vergleicht man die Versuche, die Gay-Lussac und von Humboldt, ersterer mit dem Salpetergas Eudiometer, letzterer mit dem Volta'schen Eudiometer angestellt haben (Journal für Ch., Ph. u, M. B. 9. S. 464), so wird man finden, daſs letztere immer etwas weniger Sauerstoff in der Luft auffand, worin Thiere geathmet hatten; so fand Gay-Lussac in 100 Th. einer aus Wasser, worin Fische geathmet hatten, durch Kochen ausgetriebenen Luft mit Salpetergas 15,5 Sauerstoff; von Humboldt mit dem Volta'schen Eudiometer nur 15,2. Eben so: 100 Th. einer andern Luft, worin eine Katze bis zum Ersticken geathmet hatte, gaben mit Salpetergas 7,7 mit Wasserstoffgas nur 7,6 Sauerstoff. In einer künstlichen Luft zeigte das Salpetergas 11,7, das Volta'sche Eudiometer nur 11,3 Sauerstoffgas an. Rühren diese, an sich unbedeutende, Verschiedenheiten nicht vom Sperrwasser her, das beim Verpuffen etwas Luft entwickelte und

den wahren Rückstand vermehrte, so daſs in der Berechnung nach diesem Rückstande sich etwas weniger Sauerstoff, als Gay-Lussac fand, ergeben muſste? Oder liegen die Unterschiede darin, daſs Salpetergas im Wasser etwas auflöslich ist, und mithin eine etwas gröſsere Absorption, als die wahre ist, stattfindet? Dem sey wie ihm wolle, die Unterschiede sind gering und von weniger Bedeutung. Ich hoffe gezeigt zu haben, daſs man mit dem Volta'schen Eudiometer die feinsten Untersuchungen anstellen könne, wenn man die wenigen hier angegebenen Vorsichtsmaasregeln in Anwendung bringt; denn es scheint auch, bei der Zerlegung des Luftkreises, in diesem Instrumente nicht einmal etwas Salpetersäure erzeugt zu werden, wofür der Umstand spricht, daſs Gay-Lussac mit Salpetergas ebenfalls und genau 0,21 Sauerstoff in der Atmosphäre gefunden hat.

Da in der freien Atmosphäre das Verhältniſs von Stickgas und Sauerstoffgas so constant ist, so läſst sich auch die Reinheit des zu eudiometrischen Versuchen anzuwendenden Wasserstoffgases leicht prüfen. Wird es auf die Art dargestellt, wie ich eben angegeben habe und mit *ausgekochtem* Wasser gesperrt, so wird es ganz rein seyn. Hat man es in *ungekochtem* Wasser aufgefangen und damit gesperrt, oder auch das Glas, woraus es entbunden wird, nicht völlig mit der verdünnten Schwefelsäure erfüllt, so kann es etwas Stickstoffgas und mehr oder weniger Sauerstoffgas enthalten, da die im Wasser befindliche Luft nach von Humboldt gegen 0,31 Sauerstoff enthält. Zeigt nun ein solches Wasserstoffgas mehr als 0,21 Sauerstoffgas in der Atmosphäre an, so ge-

hört dieser Ueberschufs dem brennbaren Gas, der dann bei Untersuchung sauerstoff-haltiger Gasarten abzuziehen ist; das wenige Stickgas ist bei oxymetrischen Untersuchungen nicht von Bedeutung, da ohnehin immer mehr brennbares Gas zugesetzt wird, als das Sauerstoffgas verzehren kann.

Da sich der Gebrauch des Volta'schen Eudiometers nicht blos auf Oxymetrie beschränkt, sondern auch zur Bestimmung der Natur brennbarer Gasarten dienlich werden kann, so ist dieses Intrument eines der nützlichsten für den Chemiker; und in dieser Beziehung glaube ich gerechtfertigt zu seyn, wenn in der Beschreibung der Natur und Anwendung einer solchen Gerätlischaft, mit der sich sehr gut im Wasser experimentiren läfst, etwas weitläuftig geworden seyn sollte.

Vermischte chemische Bemerkungen,

vom

Prof. DÖBEREINER.

I. *Ueber Stärkezucker.*

Neue Versuche, welche ich über die Umwandlung des Stärkmehls in Zucker angestellt habe, gaben mir das interessante Resultat, daſs ohne Mitwirkung der atmosphärischen Luft, oder vielmehr des Sauerstoffgases, kein Zucker erfolge, wenn man auch wenig Stärkmehl lange mit viel Säure siedend behandelt. Der Versuch, welcher mir dieses Resultat gab, war folgender: Vier Unzen reines Stärkmehl aus Waizen wurden mit 24 Unzen siedenden Wassers zu einem flüssigen Kleister aufgelöst und in einem Glaskolben siedendheiſs mit einer Unze concentrirter Schwefelsäure, die vorher mit 3 Unzen Wasser verdünnt worden, vermischt. Das saure Gemisch wurde, nachdem der Kolben, der dasselbe enthielt und *ganz* davon angefüllt war, mit einem ∽ Rohr verbunden, und dieses unter eine mit Quecksilber gefüllte Glocke geleitet war, langsam bis zum Kochen erhitzt. Es entwickelten sich nach und nach, in Zeit

von 1 Stunde, 9 Kubikz. kohlensaures Gas und wie die Gasentwickelung aufhörte, war die kochende Masse dünnflüssig und klar geworden. Dieselbe wurde jetzt noch 14 Stunden lang gekocht, wobei keine weitere Gasentwicklung erfolgte, sondern blos Wasserdunst erschien, dessen häufige Bildung mich nöthigte, die Quecksilberwanne mit der hydropneumatischen Wanne zu vertauschen. Wie ich hierauf das Feuer ausgehen liefs, und das Kochen der Flüssigkeit aufhörte, füllte sich der beinahe bis zur Hälfte leer gewordene Kolben plötzlich durch das Rohr aus der Wasserwanne mit Wasser — ein Zeichen, dafs bloser Wasserdunst und kein Gas den Flüssigkeits-leeren Raum des Gefäfses gefüllt hatte. Ich stumpfte nun die saure Flüssigkeit mit Kreide ab und filtrirte sie. Sie schmeckte ganz fade und erst hintennach abscheulich bitter. Wie ich dieselbe in einem offenen Gefäfse verdunstete, so verlor sie zwar die Bitterkeit, weil sich der Gyps, der diese veranlafst hatte, abschied, aber ein süfser Geschmack war an ihr nicht wahrzunehmen; dieser zeigte sich erst sehr schwach, als das Fluidum bis auf ohngefähr 12 Unzen verdunstet war; und etwas stärker, nachdem ich dasselbe durch ferneres Verdunsten bis auf 5 Unzen eingeengt hatte. In diesem concentrirten Zustande schmeckte sie wie eine dickflüssige mit wenigem Zucker versüfste Gummiauflösung, also bei weitem nicht so süfs, wie der in offenen Gefäfsen bereitete Stärkesyrup von derselben Consistenz. Ich hielt das Product anfangs für ein Gemisch von sich erzeugendem Gummi und Zucker, allein eine Untersuchung seines Verhaltens gegen Alkohol, in welchem es sich ganz auflöste, ohne etwas anderes als eine kleine Menge

noch aufgelöst gewesenen Gypses fallen zu lassen, und gegen Kieselkali, welches keine Veränderung veranlaſste, bestimmte mich, dasselbe als eine eigenthümliche Substanz, die in Hinsicht ihrer Eigenschaften mit dem Zucker und dem auflöslichen Theile des Cerasins (Kirschgummi) übereinkommt, zu betrachten.

Aus diesem Versuche geht hervor: 1) daſs die Stärke bei ihrer ersten Veränderung, die sie erleidet, wenn kochende verdünnte Schwefelsäure auf sie einwirkt, ein wenig dekarbonisirt oder vielmehr nach meiner Theorie, nach welcher der Lavoisier'sche Kohlenstoff aus kohlensaurer Substanz und Wasserstoff zusammengesetzt ist, dehydrogenisirt werde. Das Hydrogen wird von der Schwefelsäure angezogen, welche letztere dadurch in einen Zustand versetzt wird, daſs sie mit der zu ihrer Abstumpfung gebrauchten Kalkerde eine leichtauflösliche und so bitter schmeckende Verbindung bildet *); 2) daſs zur

*) Hr. Prof. John schrieb mir schon vor langer Zeit: „ich fand in einem Versuche, in welchem ich sehr wenig Schwefelsäure mit Stärke behandelte, dafs die erhaltene Flüssigkeit alle saure Eigenschaften verloren hatte." Dieser Erfolg ist sehr natürlich, weil die kleine Menge Schwefelsäure in der groſsen Quantität Stärke genug Wasserstoffgas fand, um in einen geistigen (negativ electrischen) Zustand überzugehen, in welchem sie, da nichts sie hier bindet, entweichen muſste. Das Endresultat aller galvanischen Action ist ja nichts anderes, als gegenseitiges Indifferentwerden zweier differenter Pole durch Ueberführung des Phlogistons (Wasserstoffs) zu dem positiven und des Antiphlogistons (Sauerstoffs) zu dem negativen Pol.

Dbr.

Umwandlung des Stärkmehls in vollendeten Zucker auf dasselbe nicht blos Säure und Wasser, sondern auch, wie beim Keimen oder Zuckerigwerden der stärkehaltigen Samen, Oxygengas einwirken mufs, und 5) dafs dieser Umwandlungsprozefs ein electrisch chemischer sey, der allezeit durch Sauerstoff aufgeregt und unterhalten werden mufs.

Hieraus folgt für die Praxis, dafs man, wenn die Production des Stärkezuckers schnell und vollkommen erfolgen soll, Stärke, Säure und Wasser nicht in einem bedeckten (wie *Kirchhoff* will) sondern offenen und mehr breiten als hohen Gefäfse auf einander wirken lassen mufs, — ein Umstand, der sich schon bei meinen frühern Versuchen als eine wohl zu beachtende Bedingung aufgedrungen hat, und auf den ich bereits (in Nro. 127 der Baireuther Zeitung) aufmerksam gemacht habe.

Dafs der Erfolg des obigen Versuchs durch die grofse Menge Wassers, die ich anwandte, um die Stärke in einen flüssigen Kleister zu verwandeln, veranlafst worden seyn könne, möchte wohl mancher glauben. Allein dieser Glaube wird verschwinden, wenn ich einen Versuch des Herrn Prof. Bucholz hier mittheile. Dieser Gelehrte schrieb mir unterm 22. Merz: er habe 1 Pfund in 10 Pfund Wasser aufgelösetes Stärkmehl durch 5stündiges Sieden in einem Glaskolben mit einem Zusatze von $\frac{1}{8}$ Pfund Schwefelsäure in vortrefflichen Syrup verwandelt. Hier war also noch mehr Wasser und dabei weniger Säure angewandt, als in meinem Versuche wo kein Zucker erfolgte.

Eine andere interessante Beobachtung, die sich mir im Laufe meiner vielen Versuche über unsern

Gegenstand darbot, ist, dafs der aus Waizenstärke bereitete mit vielem Wasser verdünnte Syrup fähig ist, für sich, *wenn er mit Kohlenpulver in Berührung steht*, in die weinige Gährung überzugehen. Ich glaubte anfangs, dafs die eingetretene sehr lebhafte Gährung, die ich seit 8 Tagen in einer grofsen Menge sehr verdünnten und mit Kohle in Berührung stehenden Stärkesyrups unter dem pneumatischen Apparat beobachtete; blos durch die Kohle erregt seyn könne; aber ich bin beinahe wieder von dieser Vermuthung abgekommen, weil eine seit vier Tagen mit Kohlenpulver vermengte wässerige Auflösung von Rohrzucker bis diese Stunde noch kein Zeichen von einer Gährung giebt. Doch ist vielleicht erforderlich, dafs erst eine Portion Zucker von der Kohle zersetzt und diese dadurch in den Zustand versetzt werde, Gährung des Zuckers zu erregen, was sich bald zeigen mufs. Ich werde in dieser Hinsicht noch Versuche mit stickstoffhaltiger Kohle anstellen, und das Resultat davon mittheilen.

II. *Ueber Waidindigobereitung.*

Ich habe neuerlich in einer meiner Vorlesungen über Chemie der organischen Körper Indigo aus wildwachsendem Waid (Isatis tinctoria) nach einer Methode bereitet, die mir, da sie mir das blaue Pigment von vorzüglicher Qualität in reichlicher Menge und in der kürzesten Zeit gewährte, der Mittheilung werth zu seyn scheint. Ich verfuhr, geleitet durch das von Dr. Roxburgh für die Darstellung des Indigo aus den Blättern des Nerium tinctorium vorgeschlagene Verfahren und von eigenen Ideen, auf folgende

Art: 16 Pfund frische (4 Tage lang im Keller gelegene) Waidblätter wurden mit 48 Pfund siedenden Wassers übergossen, und in demselben einigemal umgewendet. Nach einer Viertelstunde wurde das olivengrün gefärbte Wasser von den Blättern abgegossen, mit 32 Pf. Kalkwasser vermischt und einige Minuten gerührt. Es schied sich, nachdem die Flüssigkeit in Ruhe gekommen war, ein grünlichblaues Pulver ab, und die über demselben stehende Flüssigkeit, die grüngelb aussah, überzog sich auf ihrer Grenze, wo sie mit der Luft in Berührung stand, mit einem blauen Häutchen. Diefs deutete noch aufgelösten Indigo an. Um diesen vollends abzuscheiden, wurde der bereits niedergefallene Indigo wieder aufgerührt, hierauf der ganzen Masse so lange verdünnte Schwefelsäure zugesetzt, bis erstere auf Lackmuspapier reagirt und eine dunkelblaue Farbe angenommen hatte, und nun das Ganze in Ruhe gelassen. Nach 2 Stunden hatte sich Indigo von vortrefflicher Farbe abgesetzt, der auf einem Filtrum gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und gewogen 2 Loth und 16 Gr. betragend befunden wurde. Ich weifs nicht, ob ich diese grofse Ausbeute des sehr gut ausgefallenen Pigments dem *wildgewachsenen* Waide, oder dem befolgten Verfahren zuschreiben soll. Versuche, welche ich nächstens mit einer gröfsern Menge Blätter und zwar mit französischem Pastel, den Seine Durchlaucht der Herzog von Sachsen Weimar Behufs der Indigobereitung erbauen liefs, anstellen werde, sollen mich hierüber und über die noch so geheime Mischung des wässerigen Waidextracts belehren. — Vielleicht gelingt es uns bald, Indigo aus Kohle zu produciren; beide verhalten sich in mancher Hinsicht

zu einander wie Stärke und Zucker. Schreiten wir nur rasch vorwärts auf dem Wege, den die neue Naturforschung uns bahnt; helfen wir mit, ihn ebnen, damit alle mit uns gehen mögen, und wir werden bald auf indischen Gefilden anlangen, dort siegen und reich ernten, ja vielleicht dort lernen die Kunst, das *Baireiſs*'sche metallene Schwerprincip (das Gold) im Blei, Kupfer, Eisen zu scheiden von den Schlacken, die jenes verlarven und entadeln.

III. *Ueber Kieselhonig.*

Oerstedt (den ich täglich auf seiner Reise nach Paris hier erwarte) hat gezeigt, daſs Zucker auf Kieselgellée gestreut schnell deliquescirt und mit dieser einen ganz durchsichtigen, farbenlosen (nicht gelben) Honig — eine chemische Verbindung — bildet. Ich habe denselben vor einiger Zeit in meinen Vorlesungen dargestellt, und einen kleinen Rest davon, der mir von damit angestellten Versuchen übrig blieb in einem offenen Glasschälchen bei Seite gesetzt. Wie ich denselben vor einigen Tagen zu einem besondern Versuch verwenden wollte, fand ich ihn gänzlich in lauter 3—4 Linien lange und 2—3 Linien breite Tafeln, die milchweiſs aussehen, und überaus hart sind, krystallisirt. Ich werde jetzt eine gröſsere Quantität dieses Honigs bereiten, um viele und vielleicht gröſsere Krystalle zu erhalten.

Neues und ökonomisches Verfahren rothes Quecksilberoxyd zu bereiten

von

BRUGNATELLI *).

Bis jetzt kannten die Chemiker keine andere Art rothes Quecksilberoxyd zu bereiten, als durch Wirkung des Feuers auf das Metall, oder sein salpetersaures Oxyd. Man vermuthete nicht, durch ein einfacheres, wohlfeileres und schnelleres Mittel dieses Oxyd erhalten zu können, dessen Gebrauch so häufig in der Heilkunde ist, wie in der Chemie bei Bereitung des Oxygengases und bei vielen andern Versuchen. Beobachtend, daſs die verschiedenen Quecksilbersalze, mit reinem warmen Wasser behandelt, nach und nach, eben so wie im Feuer, Säure von sich gaben und mit Ueberschuſs von Oxyd zurück blieben, hoffte ich dasselbe bei salpetersaurem

*) übers. aus dem Journ. de Physique. Jun. 1812. S. 461.

Quecksilber, durch Waschen mit warmem Wasser, bewirken und dasselbe dadurch in rothes Quecksilberoxyd verwandeln zu können. Der Versuch gelang vollkommen. Ich liefs auf einen Theil sehr reinen salpetersauren Quecksilbers drei Theile kochendes Regenwasser giefsen. Nur ein Theil des Salzes wurde aufgelöst, und der Rest in eine weifse feste Substanz verwandelt, ein Quecksilberoxyd auf niedriger Stufe der Verbindung mit Salpetersäure. Dasselbe nochmals behandelt mit fünf bis sechs Theilen heifsen Wassers erhielt augenblicklich eine Scharlachfarbe, in rothes Oxyd umgewandelt.

Die Erfahrung lehrte, dafs mit Quecksilber gesättigte Salpetersäure, durch Feuer, vom Oxyde dieses Metalls so lang unzersetzt abgeschieden wird, als der Rückstand noch Wasser enthält. Man hat selbst die Säure aufgefangen, um sich ihrer bei neuen Arbeiten zu bedienen. In der That die röthlichen Dämpfe erscheinen blos, wenn die Salzmasse schon sehr trocken ist; und diese Dämpfe, deren Farbe nicht von Berührung der Luft abhängt, sind auch noch Salpetersäure, aber entwässerte, wie man sie bei Mischung des Oxygengases mit Salpetergas erhält. Brächte man zu der Masse, wie sie trocken wird und der rothe Dunst erscheinen will, nach und nach neues Wasser: so würde man gewifs rothes Oxyd erhalten, ohne dafs solcher Dunst entwickelt, oder die Säure im geringsten zersetzt würde. Sammelt man den rothen Dunst im einem Recipienten mit der Säure auf: so erhält man ihn verdichtet, und verliert nichts von der Säure, die zur Auflösung des Oxydes gedient hat; und man verliert sehr

wenig von der zur Metalloxydation dienenden, wenn man das sich entwickelnde Salpetergas in geräumigen Vorlagen sammelt, in welchen man zuweilen die atmosphärische Luft erneuert; nach meinem Versuch wird die Säure von dem Oxyd, vermittelst des durch Hitze flüssig gewordenen Krystallisationswassers im salpetersauren Salze, abgeschieden.

Versuche
mit dem
Indig, Waid und Anil,
von
CHEVREUL.

Bearbeitet *) von A. F. GEHLEN.

I. *Untersuchung des Indigs.*

1. *Wirkung des Wassers auf den Indig.* Feingepulverter Indig wurde durch wiederholtes zwölfstündiges Digeriren mit Wasser in einer Temperatur von 50° — 40° aller im Wasser auflöslichen Theile beraubt. Die filtrirte Flüssigkeit gab bei der Destillation ein riechendes, etwas ammonialisches Wasser, das vielleicht auch eine Spur Schwefel enthielt. Der Rückstand in der Retorte wurde in einer Porzellanschale gelinde weiter, und zuletzt bis zur Syrupdicke, verdunstet. Als die Flüssigkeit concentrirter wurde, bildeten sich auf derselben blaue

*) Nach den Aufsätzen in den Annales de Chimie, T. LXVI. p. 5 — 53. und T. LXVIII. p. 284 — 312.

Häutchen und es setzte sich auf den Wänden der Schale ein blaues Pulver ab, das dem Indigo glich; und gegen das Ende des Abdampfens schieden sich grüne Flocken ab. Beide wurden durch Abgiefsen von der Flüssigkeit getrennt. Der Auszug war erst fahlgelb gewesen, nach dem Abdampfen war er röthlich geworden.

Der syrupdicke Rückstand wurde mit höchstrectificirtem Weingeist (von 36° B.) behandelt; die dadurch erhaltene schön rothe, ins Scharlachfarbene fallende Tinctur wurde abfiltrirt, mit Wasser versetzt und der Spiritus abgezogen. Aus der zurückgebliebenen Flüssigkeit entwickelten Kalk und Kali Ammoniak; Säuren veränderten ihre Farbe in Grün. Auflösungen von Salzen bewirkten keine Veränderung, wofern sie nicht freie Säure enthielten. Aus diesen Erscheinungen ging hervor, dafs die rothe Flüssigkeit ihre Farbe der Verbindung einer besondern Substanz mit Ammoniak verdanke. Diese wurde von dem letzten durch schwache Schwefelsäure geschieden, auf ein Filtrum gebracht und ausgewaschen. Das Waschwasser färbte sich grün, weil es einen Antheil des grünen Stoffs auflöste, was durch die etwas im Uebermafs zugesetzte Säure begünstigt wurde. Da der grüne Stoff sich sehr fest an das Papier hing, so wurde Alkohol in das Filtrum gegossen, welcher ihn gänzlich auflöste. Die Auflösung hat die besondere Eigenschaft, dafs sie bei hindurch gehendem Lichte roth, bei auffallendem hingegen, und wenn sie einen dünnen Ueberzug bildet, grün erscheint. Durch Wasser wird sie nicht getrübt, da der grüne Stoff darin auflöslich ist, sie wird aber davon grün; einige Tropfen Am-

noniak färben diese mit Wasser versetzte Auflösung
roth und stellen die Verbindung wieder her, wie sie
m Indig vorhanden ist.

Die geistige Auflösung hinterläfst beim Abdam-
pfen einen grünen Rückstand; auf Papiere vertheilt
aber erscheint er roth. Dieses rührt offenbar von
dem im Papier befindlichen kohlensauren Kalk her,
denn es bedarf zur Röthung dieser Substanz nur einer
Spur von Alkali. Ich glaubte Anfangs, dafs dieselbe
von Natur eigentlich roth sey und die grüne Farbe
nur von einem zurückgebliebenen kleinen Antheile
äure habe, welche durch das Alkali neutralisirt
ürde; diese Meinung entspricht aber nicht so gut
en Beobachtungen. Indig kann diese Substanz nicht
yn, denn dieser ist in den Alkalien nur auflöslich,
enn er sich auf der niedrigsten Stufe der Oxyda-
on befindet; auch wird diese Verbindung durch den
us der Luft zutretenden Sauerstoff wieder aufgeho-
en. Säuren machen auch nicht diese Verbindung
ün, als etwa wenn sie Sauerstoff abgeben, und das
ch Zusatz der Säure durch Abdunsten erhaltene
roduct ist, in recht reinem Zustande, blau und giebt
it Alkalien keine rothe Verbindung wie der grüne
offf. Dieser ist kalt im Alkohol auflöslich mit ro-
er Farbe; Indig hingegen löst sich darin nicht
erklich auf, und geschieht es, so ist die Auflösung
au. Hingegen scheint mit diesem grünen Stoff
ehnlichkeit zu haben eine Substanz, welche sich
on selbst in gewissen Holzarten entwickelt und sie
ünlichblau färbt, indem letzte sich ebenfalls in Al-
lien auflöst und daraus durch Säuren in grünen
ocken gefället wird, auch dem Alkohol eine Pur-
rfarbe mittheilt. Die geistige Auflösung wird in-

dessen von Wasser etwas getrübt, zum Zeichen, dass diese Substanz darin wenig oder gar nicht auflöslich ist *).

Was bei Behandlung der anfänglichen syrupdicken Flüssigkeit mit Alkohol zurückgeblieben war, löste sich bis auf wenige gelbliche Flocken in heißem Wasser auf und verhielt sich als Gummi und gelblich gefärbter Extractivstoff. Das blaue Pulver und die grünen Flocken, welche sich während des Abdampfens ausgeschieden hatten, gaben durch gelinde Digestion mit Alkohol eine röthlichgrüne Flüssigkeit, die sich wie eine Auflösung von grünem Stoffe mit ein wenig gelblichen Extractivstoff verhielt; das blaue Pulver, welches der Alkohol unaufgelöst ließ, verhielt sich ganz wie Indig.

2. *Wirkung des Alkohols* auf den mit Wasser ausgezogenen Indig. Die ersten Aufgüsse waren roth; nachher wurden sie purpurfarben, violet und zuletzt blau. Zusammengegossen hinterließen sie, nach Abziehung des Alkohols, einen schwärzlichrothen Rückstand. Heißes Wasser erhielt von diesem eine gelblichgrüne Farbe, die durch wenig Alkali roth, durch Säure wieder grün wurde, zur Anzeige, daß noch ein Antheil des grünen Stoffes zurückgeblieben und durch den Alkohol ausgezogen war.

Das von dem heißen Wasser Zurückgelassene löste sich zum Theil in kaltem Weingeist auf und ertheilte ihm eine purpurrothe Farbe. Die Auflösung wird durch Wasser getrübt, was bei der Auflösung des grünen Stoffes nicht geschieht, verdünnte

*) Vergl. Annales du Museum, T. 8. p. 167. *Ch.*

ıwefelsäure fället daraus rothe Flocken, die in
asser nicht auflöslich sind und eine Verbindung
ses rothen Stoffes mit einem Antheil Säure zu seyn
ienen. Im Ammoniak löst sich dieser rothe Stoff
:h nicht merklich auf, und wenn man einige Tro-
n Ammoniak zu der Auflösung des rothen
offs in Alkohol thut: so wird die Farbe durch
:hher zugesetzte Säure nicht grün, sondern es
t nur der vorher erwähnte rothe Niederschlag zu
den, so, als wäre gar kein Ammoniak zugesetzt
vesen. Es ergiebt sich hieraus, daſs dieser rothe
ff, der durch seine Auflöslichkeit im Alkohol
l Unauflöslichkeit in Wasser sich als ein Harz
ıracterisirt, von dem vorigen grünen verschieden
. Da ich nur eine kleine Menge davon hatte,
konnte ich keine ausführlichere Untersuchung
nit vornehmen; ich weiſs blos noch, daſs er sich,
:h Hrn. *Vauquelin's*. Erfahrungen, auf der Seide
estigen läſst.

Was nach der Behandlung mit dem kalten Al-
ıol zurückblieb, hatte eine blaue Farbe und ver-
lt sich ganz wie Indig, dem noch etwas rothes
rz anhing. Der Alkohol löst nämlich mit dem
rze immer auch etwas von dem blauen Farbestoff
, und daher kommen die verschiedenen Schatti-
ıgen der auf einander folgenden Auszüge von der
purrothen bis zur reinblauen, indem das Harz
ı leichter auflöst, als der blaue Färbestoff. Ich
iſs nicht, wie es zugegangen seyn mag, daſs
rgmann diese Auflöslichkeit nicht bemerkt hat.
ı das Harz von dem mitaufgelösten Indig am voll-
ıdigsten zu trennen, ist das beste Mittel Aether,
blos das Harz auflöst. Hörte man mit der Be-

handlung des Indigs durch Alkohol in dem Zeitpunkte auf, wo die Tinctur violet wurde, so hatten 0,88 des durch Wasser ausgezogenen 0,26 durch den Alkohol verloren.

3. *Wirkung der Salzsäure* auf den mit Wasser und Alkohol behandelten Indig. Die Salzsäure löste daraus 0,10 auf, wovon 0,02 in Eisenoxyd mit etwas Thonerde und 0,02 in kohlensaurem Kalk bestanden. Ein ähnliches Resultat gab mir auch die Einäscherung des Indigs, nur enthielt die Asche außerdem noch Kieselerde und mehr Thonerde. Die aufgelösten übrigen 0,06 bestanden wahrscheinlich in rothem Harze, das durch die Säure zersetzt und so darin auflöslich geworden seyn wird.

Da der vorige Versuch darthat, dafs der Indig noch nicht von allem fremden Farbestoffe befreit war, so wurde er nochmals mit Alkohol behandelt, bis dieser sich rein blau färbte, wodurch er abermals 0,04 rothes Harz, das ein wenig blauen Farbestoff enthielt, verlor. Uebrigens ist es sehr schwer, von letzterem alles Harz abzuscheiden. Der Indig hatte nun durch die vorige Behandlung überhaupt 0,52 an fremdartigen Stoffen verloren, wozu noch 0,03 für die noch darin befindliche Kieselerde kommen, und es sind aus dem Indig erhalten worden:

Stoffe	
Ammoniak Desoxydirter Indig Grüner Stoff Extractivstoff Gummi	0,12 durch die Behandlung mit Wasser.
Grüner Stoff Rothes Harz Indig	0,30 durch die Behandlung mit Alkohol.

Rothes Harz	0,06	
Kohlensaurer Kalk	0,02	
Rothes Eisenoxyd, Thonerde	0,02	durch Behandlung mit Salzsäure.
Kieselerde	0,03	
Reiner Indig	0,45	
	100	

4. Zu der vorigen Untersuchung hatte ein Guatimala-Indig gedient. Die verschiedenen im Handel vorkommenden Sorten geben bei der Analyse nicht einerlei Resultate. Von einer ebenfalls für Guatimala-Indig ausgegebenen Sorte wurde durch Behandlung mit Wasser ein Auszug erhalten, von welchem die in der Destillation übergegangene Flüssigkeit weder sauer noch alkalisch war, aber doch einen Geruch hatte. Der Rückstand in der Retorte war sauer, vermuthlich von Essig *); in einer Porzellanschale weiter verdunstet, setzte er eine kleine Menge Indig und nachher röthlichgelbe Flocken ab. Diese beiden Stoffe gaben, aus der Flüssigkeit abgesondert und mit Alkohol digerirt, eine gelbliche Tinctur, deren Farbe durch Alkalien dunkler, durch nachher zugesetzte Säure aber grün wurde, zur Anzeige einer vorhandenen kleinen Menge grünen Stoffs, der durch einen, dem früher erwähnten ähnlichen röthlichgelben Extractivstoff versteckt wurde. Die von jenen Niederschlägen befreiete Flüssigkeit zur Syrupdicke verdunstet und der Rückstand mit Al-

*) Dann hätte aber das Destillat wohl wenigstens etwas sauer reagiren müssen. Auch erhielt der Verf. nachher Phosphorsäure. *G—n.*

kohol behandelt, gab eine röthlichgelbe Tinctur, die sehr sauer war, mit Kalkwasser einen Niederschlag gab, der sich wie phosphorsaurer Kalk verhielt, außerdem Extractivstoff und grünen Stoff enthielt. Was der Alkohol unaufgelöst gelassen hatte, enthielt, außer den im Vorigen angegebenen Bestandtheilen, auch noch schwefelsauren und phosphorsauren Kalk.

Von acht untersuchten Indigsorten war diese die einzige, deren wässeriger Auszug sauer war, und worin der desoxydirte Indig sich nicht mit einem Alkali in Verbindung befand. In der Asche dieses Indigs fand sich *Bittererde* *), und mehr Eisen, als in dem vorhin untersuchten Guatimala-Indig.

Selten findet man in den verschiedenen Indigsorten den grünen Stoff mit aller seiner Eigenthümlichkeit; sehr oft hat der gelbe Extractivstoff so sehr das Uebergewicht über ihn, daſs er schwer zu erkennen ist, und bisweilen fehlt er auch gänzlich. Von dieser Art wird der von *Bergmann* zerlegte Indig gewesen seyn. Aus allen Untersuchungen ergab sich, daſs, je mehr Ammonium eine Indigsorte enthielt, desto mehr desoxydirten Indig und grünen Stoff sie enthielt. In dem Indig aus Java fand sich letzter in der gröſsten Reinheit.

5. Wurde Indig für sich der Destillation ausgesetzt, so gab er: *a.* Wasser mit kohlensaurem Ammoniak; *b.* Schwefel, der vermuthlich an öligen Wasserstoff gebunden war, und sich dadurch zu erkennen gab, daſs mit salpetersaurem Blei und schwe-

---

*) Die auch *Proust* angetroffen hat. *G—n.*

lsaurem Kupfer getränktes und in die Vorlage gerachtes Papier schwarz, mit höchstoxydirtem salzuren Zinn getränktes aber gelb wurde; *c.* ein ickes Oel, das mit kohlensaurem und essigsaurem mmonium gemengt war; *d.* schwefelwasserstoffiges nd blausaures Ammonium, dadurch erwiesen, daſs in mit grünem schwefelsauren Eisen getränktes Paier schwarz und, nachdem es in verdünnte Schwelsäure getaucht worden, blau wurde; *d.* einen *pururfarbenen Stoff*, der sich in kleinen seidenartigen läufchen an dem Gewölbe der Retorte krystallinisch ngesetzt hatte *); *e.* eine voluminöse stickstoffhalige Kohle, welche mit Kali geglühet Blausäure bilete; *f.* Gasarten, welche nicht weiter untersucht vurden.

6. Bekanntlich erhebt sich vom Indig, wenn man hn einer hinreichenden Hitze aussetzt, ein schön urpurfarbiger Rauch. Alle im Vorigen aus dem ndig erhaltenen Stoffe zeigen diese Eigenschaft nicht; los die blauen Häutchen und Niederschläge, dann ler nach der Behandlung mit Wasser, Alkohol und salzsäure zurückgebliebene reine Farbestoff entwikeln einen prächtig purpurrothen Rauch, der viel lichter ist, als aus einem gleichgroſsen Gewicht des ganzen Indigs, woraus folgt, *daſs diese Eigenschaft nur dem reinen Farbestoff zukomme.* Die Versuche eigen, daſs der erwähnte purpurfarbene Rauch nicht n Folge einer Zersetzung des reinen Indigstoffs ent-

*) Man vergleiche hier, und bei einigen andern Punkten, die „*Versuche über den Indig*“ eines Engländers, in *Scherer's* Allg. Journ. der Chemie, Bd. 5. S. 399. *G—n.*

steht, sondern daſs dieser Stoff selbst sich unzersetzt verflüchtige. Die vorhin erwähnten in der trocknen Destillation in seidenähnlichen Gruppen erhaltenen purpurfarbigen Krystalle sind nichts, als reiner Indigstoff; sie lösen sich in der Schwefelsäure mit prächtig blauer Farbe auf, und verflüchtigen sich in der Hitze abermals als purpurfarbiger Rauch. Der eigenthümliche Farbestoff des Indigs ist also *flüchtig und der Krystallisation fähig*, und läſst sich sowohl auf trocknem wie auf nassem Wege rein darstellen. Auf beiden Wegen erhalten, ist er, abgesehen von den im einen Falle zurückebleibenden erdigen Theilen, sich ganz gleich; der auf nassem Wege gereinigte Indig ist auch nicht mehr so blau, wie vorher, sondern fällt bei der Vergleichung stark ins Violette. Die sogenannte Blume auf den Indigküpen zeigt die Purpurfarbe in ihrer ganzen Schönheit. *Der reine Indigstoff ist also purpurfarben und nicht blau*, und zwar in desto höherem Maaſse, je mehr die Theilchen verdichtet sind. Man kann die blaue Farbe wieder herstellen, wenn man den Indigstoff durch eine ungefärbte Unterlage, z. B. Amylon, Thonerde u. s. w. zertheilt. Es giebt mehrere blaue Substanzen, welche purpurfarben erscheinen, wenn ihre Theilchen einander sehr genähert sind, und vielleicht ist diese Eigenschaft allen blauen Stoffen eigen; das feine, keine Thonerde enthaltende, Berlinerblau z. B. zeigt auch den angenehmen sogenannten Kupferglanz.

Der Indigstoff verhält sich in Hinsicht auf seine Verflüchtigung auf verschiedene Weise, je nach der Art, wie die Hitze auf ihn einwirkt. Setzt man eine kleine Menge schnell einer lebhaften Hitze aus, so verflüchtigt er sich fast ganz; erhitzt man ihn aber

gelind in einer Retorte, so wird ein Antheil, unter Erzeugung von kohlensaurem und blausaurem Ammonium mit etwas Oel zersetzt; ein anderer sublimirt sich unzersetzt *).

Dieser verschiedene Erfolg bei einem der Hitze ausgesetztem flüchtigen Gemisch dürfte sich erklären lassen, wenn man annimmt, daſs die Verwandtschaften nicht ausschlieſsend sind, (que les affinités ne sont pas électives,) sondern unter verschiedenen Umständen, besonders nach den Graden der Hitze sich abändern. Denn damit eine gemischte Substanz als solche flüchtig sey, müssen die Bestandtheile dieses Gemisches gleichmäſsig die erforderliche Ausdehnung erleiden. Dieſs vorausgesetzt, so werden in einem der Verflüchtigung fähigen und aus Bestandtheilen von ungleicher Ausdehnsamkeit zusammengesetzten Körper, wenn er einer zu seiner Verflüchtigung noch nicht hinreichenden Temperatur ausgesetzt wird, die ausdehnsameren Bestandtheile vor den andern zu entweichen streben, und es wird Zersetzung erfolgen, wenn die Expansivkraft über die Kraft, welche die Bestandtheile vereinigt, das Uebergewicht erhält; im Gegentheil wird der Körper sich ohne Zersetzung verflüchtigen, wenn die Hitze gleich Anfangs hinreichend ist, auch die feuerbeständigsten Bestandtheile desselben auszudehnen. Hiernach wird ein Körper um so schwerer zu verflüchtigen seyn, je gröſser das Verhältniſs der feuerbeständigen Bestandtheile gegen die flüchtigen ist, und was an letz-

*) Vergl. hier *Gay-Lussac's* Beobachtungen über die Verdampfung solcher Substanzen in *Gehlen's* Journ. für die Chemie, Physik u. s. w. Bd. 9. S. 765. *G—n.*

teren abgeht, wird dann der höhere Grad der Vereintheit ersetzen müssen. Nun zeichnet sich der Indig durch die groſse Verhältniſsmenge von Kohlenstoff aus; um ihn daher bei der geringsten Zersetzung zu verflüchtigen, muſs man ihn gleich einer hinreichenden Hitze aussetzen, um auch den Kohlenstoff auszudehnen und zu diesem Ende, der schnellern und gleichförmigeren Mittheilung der Wärme wegen, ihn nur in einer dünnen Schichte der Hitze aussetzen. Am besten gelingt die Sublimation, wenn man 5 Decigrammen gepulverten käuflichen Indig in einem Silber- oder Platintiegel zwischen einigen Kohlen erhitzt, wo sich dann die Krystalle am mittlern Theile des Tiegels ansetzen und nachher mit einer Feder abgekehrt werden können. Der Tiegel muſs gut bedeckt gehalten werden, damit der Indig sich nicht entzünde. Aller angewandten Sorgfalt ungeachtet aber findet man doch immer viel Kohle. — *Bergmann* hat den purpurrothen Rauch sehr wohl bemerkt, und auch beobachtet, daſs bei der Destillation des Indigs für sich ein rother Dampf aufsteige, welcher sich am Gewölbe der Retorte anlege. Er ist aber nicht weiter darauf eingegangen.

7. Bringt man Indigstoff in concentrirte Schwefelsäure, so bildet sich anfangs eine gelbe Farbe, die in Grün übergeht und zuletzt prächtig blau wird. Der Indig erleidet durch diese Auflösung eine Mischungsveränderung, welche genau untersucht zu werden verdient, indem er sich, aus jener Auflösung gefället, nun in einer Menge von Flüssigkeiten auflöst, die vorher keine Wirkung auf ihn hatten; und, was noch auffallender ist, er giebt nun bei der Erhitzung keinen purpurfarbigen Rauch mehr und

scheint seine Flüchtigkeit eingebüſst zu haben. — Rauchende Salzsäure wirkt auf den Indigstoff auch in mehreren Tagen nicht; wird Hitze angewandt, so färbt sie sich von einem Antheil zersetzten Indigos gelblich. — Aetzlauge verhält sich auf dieselbe Art. Diese letzten Versuche beweisen die groſse Festigkeit der Mischung des Indigs.

Interessant ist die Beobachtung des Hrn. *Vauquelin* über die Desoxydirung des Indigs durch Schwefelwasserstoff. Füllt man ein Glas mit schwefelwasserstoffigem Wasser und thut darauf einige Tropfen der schwefelsauren Auflösung des Indigstoffs hinzu, so sieht man, nachdem das Glas verstopft worden, die blaue Farbe schwächer, nachher grünlich und in einigen Tagen gelb werden, welche *gelbe* Farbe darthut, daſs die Schwefelsäure einen Antheil Indig zersetzt hat. Oeffnet man das Glas wieder, so sieht man dieselben Erscheinungen rückwärts wieder; Wärme und Zusatz von Salzsäure befördern das Wiederblauwerden. Dieser Versuch bietet die Erscheinung der Desoxydation des Indigs, vor allen andern Operationen in welchen sie ebenfalls erfolgt, besonders rein dar, und man sieht hier den Indig durch die Art, wie er sich zum Sauerstoff verhält, sich den Metallen anreihen *). Aus dieser Desoxydation des Indigs gehen zugleich zwei besondere Thatsachen hervor: erstlich, daſs der Sauerstoff, oder wenigstens ein Antheil davon, in dem Indigstoff gewissermaſsen für sich, und von der übri-

*) Man vergl. hier auch *Proust's* Beobachtungen in *Gehlen's* Journ. für die Ch. u. Phys. Bd. 1. S. 267—269.
G—n.

gen Mischung unabhängig, bestehe, da man ihn entziehen und wiedergeben kann, ohne die Natur des Farbestoffs zu zerstören; ferner, dafs der Kohlenstoff in Bewirkung der Farbe des Indigs nichts thue, da der Indig dann ohne Farbe ist, wenn er verhältnifsfsig davon das Meiste enthält *). Was die grüne Farbe betrifft, welche der Indig bisweilen bei der Desoxydirung annimmt, so ist sie nicht einer besondern Oxydationsstufe zuzuschreiben, sondern dem Gemisch von Blau und Gelb, welches letzte von der dem Indig fremdartigen gelben Substanz herrührt **).

Der Indigstoff löst sich in kleiner Menge im Alkohol auf, und giebt ihm eine schöne blaue Farbe. Letzte zeigt indessen nicht immer die Reinheit des Indigstoffs an, denn er kann doch noch einen Hinterhalt von rothem Harze haben, und er scheint mit diesem in so naher Verwandtschaft zu stehen, dafs ich dieses Harz bisweilen selbst in dem sublimirten

---

*) Abgesehen von der Einseitigkeit der Ansicht, die zum Theil auch in den obigen Betrachtungen über die Flüchtigkeit hervortritt, kann man Hrn. *Chevreul* fragen: was für eine Farbe der *Kohlenstoff* denn habe? Die Franzosen betrachten den *Diamant* als Kohlenstoff; da Sauerstoffgas, Stickgas und Wasserstoffgas auch keine Farbe zeigen, so sollte man demnach lauter ungefärbte Gemische aus ihnen erhalten. *G — n.*

**) Dieser Annahme scheinen die Erscheinungen zu widersprechen: denn warum werden die grün aus der Küpe kommenden Zeuge an der Luft blau und bleiben nicht grün, bis etwa der gelbe Farbestoff ausgewaschen worden? *G — n.*

Indigstoff angetroffen habe *). Wenn dieser davon frei ist, so ist die Auflösung im Alkohol so lange sie heifs ist, schön blau; beim Erkalten aber schlägt sich der Farbestoff nieder und nach Verlauf einiger Zeit ist fast nichts mehr davon aufgelöst. Ist hingegen der Indigstoff noch mit einer gewissen Menge rothen Harzes verbunden, so bleibt die Auflösung Monate lang gefärbt. — Schwefeläther löst nichts merkliches vom Indigstoff auf.

In Hinsicht des Verhaltens des gewöhnlichen Indigs, wenn er entweder für sich, oder in Verbindung mit Pflanzenstoffen, wie Kleber u. s. w. mit Wasser angefeuchtet, sich selbst überlassen wurde, fanden sich *Bergmann*'s Beobachtungen bestätigt.

8. Um den Indig im Grofsen zu reinigen, kann man ihn in einer Vorrichtung, wie die Koffeetrommel, erhitzen. Dieses Verfahren gründet sich, wie man sieht darauf, dafs die fremdartigen Stoffe leichter zersetzbar sind, als der Indigstoff. Wenn man gut verfährt, so wird nur ein sehr geringer Theil vom letzten zersetzt. Dafs der Prozefs gelungen, erkennt man an der rein blauen Farbe, die der Alkohol erhält, wenn man ihn mit dem erhitzten Indig sieden läfst.

Ein so gereinigter Indig dürfte indessen den Zeugen eben keine schönere Farbe geben, als der

*) Dieser Umstand, und mehrere andere, die Hr. *Chevreul* im Vorigen angeführt hat, scheinen doch darauf zu deuten, dafs dieses rothe Harz, und auch der grüne Stoff, Modificationen des Indigstoffes selbst sind, welche aus einer Zersetzung desselben hervorgehen und von Bedingungen bei der Bereitung u. s. w. abhängen. *G — n.*

käufliche. Denn erfolgt nicht bei dem Färben in der Indigküpe zugleich eine Reinigung des Indigs? da die Substanzen, welche den blauen Farbestoff im Indig begleiten, nicht die Eigenschaft besitzen, den Sauerstoff anzuziehen und sich aus der alkalischen Flüssigkeit, welche den Indig in der Küpe aufgelöst hält, niederzuschlagen. Und im Fall auch der Indig einige fremde Theile mit sich nähme: sollten sie nicht durch bloses Waschen fortzuschaffen seyn? Indessen muſs man hier auch nicht zu weit gehen, denn sonst würde folgen, daſs alle Indigsorten zum Färben gleich tauglich seyen, was gegen die Erfahrung ist. Woher kommt aber der letzte Umstand? Es lassen sich davon zwei Ursachen angeben, oder vielmehr nur Vermuthungen darüber aufstellen, da hierüber noch nicht Versuche angestellt worden. Die erste nämlich liegt in der verschiedenen Verhältniſsmenge der fremdartigen Theile gegen den Indigstoff, und nicht in ihrer Natur als Farbestoffe, die sich mit der blauen Farbe auf den Zeugen befestigen können; die andere in dem zum Minimum oxydirten Indig, denn es scheint der Antheil von Indig, der sich bei der Darstellung im Groſsen nicht hinlänglich oxydirt hat, nachher den Zeugen nie eine so schöne Farbe geben zu können, wie der, welcher sich mit Sauerstoff gesättigt hatte. Nur vergleichende Versuche über das Färben im Groſsen mit verschiedenen Sorten Indig, deren Mischung man vorher geprüſt hat, werden über diese Punkte Aufschluſs geben und auf die Mittel führen, schlechtere Indigsorten zu verbessern. Denn mit Ausnahme einiger, die bei der Darstellung selbst Verderbniſs erlitten, ist wohl ohne Zweifel der eigentliche Farbestoff in allen ein und

derselbe, nur, wie eben bemerkt, abgeändert durch das Verhältnifs der damit verbundenen fremdartigen Theile und durch den Zustand von Oxydation.

II. *Untersuchung des Waids und Anils.*

Der Waid wurde im getrockneten Zustand und im frischen untersucht. Von ersterem heifst es: „nachdem die Pflanze gewaschen und gut getrocknet worden, wird sie auf dazu bestimmten Mühlen gemahlen; man macht dann davon eine Art von Brei, den man in verschiedene Haufen theilt. Wenn dieser Brei hinlänglich abgetrocknet ist, werden Bälle von der Gröfse einer halben Faust daraus gebildet, in welcher Gestalt er in den Handel kommt. Der zur Analyse angewandte Waid war auf diese Weise bereitet. Er hatte einen merklichen Tobackgeruch.

A. *Getrockneter Waid.*

1. Bei der Destillation für sich gab dieser Waid ein, wahrscheinlich von etwas Essigsäure, säuerliches Wasser; Schwefel, der in einem Oel aufgelöst war; kohlensaures Ammonium mit einer Spur von blausaurem; ein gelbes, gerinnendes, an der Luft braun werdendes Oel, ganz mit dem Geruch, wie ein aus thierischen Substanzen erhaltenes; eine sehr voluminöse Kohle, die beim Einäschern einen stark alkalischen Rückstand liefs; Gasarten.

2. Bei der Destillation mit Wasser reagirte das Destillat weder sauer noch alkalisch; es hatte indefs einen Geruch, und enthielt, obgleich Metallauflösungen nicht davon geschwärzt wurden, Schwefel, indem, nach Zusatz von oxydirter Salzsäure, sal-

petersaurer Baryt gefället wurde. Vermuthlich wurde der Schwefel durch ein flüchtiges Oel aufgelöst gehalten. Ein mit kohlensaurem Blei überzogenes Papier färbte sich, als es in den Raum der Vorlage gehängt wurde.

3. Der in der Retorte gebliebene wässerige Auszug gab, bei der Destillation mit einem Zusatze von Schwefelsäure, viel Essigsäure und Salzsäure; mit Kali, Ammonium. Er enthielt freie Essigsäure, schwefelsauren Kalk, färbenden Extractivstoff, Schleim, Kleber. Alkohol, womit die zur Syrupdicke abgedampfte Flüssigkeit behandelt wurde, hatte daraus etwas salpetersaures Kali und eine merkliche Menge salzsaures Kali, essigsauren Kalk und essigsaures Kali und Ammonium aufgenommen und Extractivstoff, der einen schwach bittern und zuckerartigen Geschmack hatte.

4. Der mit Wasser ausgezogene Waid, siedend mit Alkohol behandelt, theilte diesem eine dunkelgrüne Farbe mit. Beim Erkalten setzte die Flüssigkeit Flocken von *Wachs* ab, das nach *Proust's* Erfahrungen in dem grünen Stoffe der Gewächse sich befindet *). Beim Verdunsten der filtrirten Flüssigkeit setzten sich *blaue* Flocken ab, die durch ihr Verhalten mit Schwefelsäure und in der Hitze sich ganz als Indig erzeigten, so daſs demnach der blaue Farbestoff des Waids wirklicher Indig ist. Die Flüssigkeit, aus welcher sich der Farbestoff abge-

*) Ich habe es auch in der Epidermis verschiedener Pflanzen gefunden. Aus der vom Kirschbaum erhält man es in merklicher Menge. *Ch.*

schieden hatte, hielt noch einen Antheil davon, in Verbindung mit dem *grünen* Pflanzenstoffe, zurück. Die spätern Auszüge mit Alkohol fielen mehr ins Blaue; die filtrirte Flüssigkeit setzte, als ein Theil davon aus einer Retorte abgezogen wurde, *Indig in kleinen purpurfarbenen Blättchen* ab. Als nach Absonderung dieser ein neuer Antheil der Flüssigkeit abgezogen worden, hatten sich nach acht Stunden, während die Flüssigkeit langsam erkaltete, auf dem Boden der Retorte *kleine weiſse Körner* abgesetzt, und weiſse Flocken ausgeschieden, die in der Flüssigkeit vertheilt waren. Letzte nahmen auf den Filter eine blaue Farbe an, als sie mit der Luft in Berührung kamen. Die krystallinischen Körnchen auf dem Boden der Retorte färbten sich auch allmählig; in der Sonne zeigten sie glänzende Flächen und die lebhafte Purpurfarbe des sublimirten Indigstoffs. Dieser Versuch lehrte also zum ersten Mal den *Indigstoff auf der niedrigsten Oxydationsstufe* und auf *nassem Wege krystallisirt* kennen. Leider erlaubte die geringe Menge, und die Unbeständigkeit jenes Zustandes, keine nähere Untersuchung seiner Eigenschaften.

5. Durch die Behandlung mit Wasser hatte der Waid 0,34 verloren; durch den Alkohol 0,11. Das Uebrige bestand in Pflanzenfaser und Sand. Es wurde zur gänzlichen Erschöpfung eine groſse Menge Alkohol erfordert. Da dieser auſser dem Indigstoff auch das Wachs und das grüne Pflanzenharz aufgenommen hatte, so ergiebt sich, daſs der Waid von dem Farbestoff nur eine geringe Menge enthalte.

B. *Frischer Waid.*

Die Blätter wurden zu Brei zerquetscht und ausgepreſst, wodurch ein sehr dicker, schleimiger, grüner Saft abfloſs. Der Rückstand wurde wiederholt mit Wasser angegoſsen und ausgepreſst. Die zusammengegossenen Flüssigkeiten wurden in gegen den Zutritt der Luft bedeckten Filtern filtrirt und nachher die abfiltrirte Flüssigkeit, der auf den Filtern gebliebene grüne Satz und der ausgepreſste Rückstand, jedes besonders untersucht.

1. Der filtrirte Saft hatte eine gelbe ins Rothe fallende Farbe; an der freien Luft wurde er grün und bedeckte sich mit kupfrichten Häutchen. Er wurde nach 24 Stunden abermals filtrirt und es blieb auf dem Filter ein blauer Niederschlag, der sich ganz wie *Indig* verhielt, welcher sich nach Einsaugung von Sauerstoff abgesetzt hatte. Der jetzt rothgelbe Saft war etwas sauer; Säuren fällten daraus etwas Kleber und färbten ihn grün, zur Anzeige der Gegenwart des in dem Indig von Java u. s. w. gefundenen *grünen Stoffes*; Alkalien änderten die Farbe wieder in Gelb um und entwickelten Ammonium. Der Hitze ausgesetzt fing bei 52° in dem Saft eine Gerinnung an, die bei 48° vollständig schien, wo die Flüssigkeit klar wurde uud eine röthliche Farbe erhalten hatte. Die ausgeschiedenen weiſsen Flocken, die nach der Absonderung grünlich und an einigen Stellen röthlich waren, gaben bei der Behandlung mit Alkohol an diesen etwas grünen Stoff und Indig ab, wurden dadurch entfärbt und verhielten sich übrigens wie die aus andern Gewächsen auf ähnliche Weise erhaltene thierisch-vegetabilische Sub-

stanz. Die davon befreite Flüssigkeit wurde bis zur Syrupdicke abgedampft, wobei sich noch Flocken von thierisch - vegetabilischer Substanz und gelbe Häutchen von Extractivstoff absetzten.

Der syrupdicke Rückstand wurde mit Alkohol behandelt, der damit eine ziemlich schön rosenrothe Tinctur gab, welche sauer reagirte. Nachdem der Weingeist verdunstet, und, damit diefs vollständig geschehe, der Rückstand mit Wasser verdünnt und aufs Neue abgedampft worden, setzte sich *grüner Stoff* ab, in Gestalt eines dicken Oels. Er verbreitete auf Kohlen einen Geruch, der zwischen brenzlichem und gewürzhaftem stand, und gab eine aufgeblähete Kohle; in Wasser war er fast ganz unauflöslich, Alkohol hingegen nahm ihn bis auf einige Flocken auf. Dieser grüne Stoff ist dem oben beschriebenen ähnlich. Es ist indessen zu bemerken, dafs er die grüne Farbe nur einer Verbindung mit Säure verdanke und in seinem reinen Zustande röthlichgelb zu seyn scheine, was durch Verbindung mit Alkalien und alkalischen Erden in Roth übergeht. Diefs geht aus folgenden Versuch hervor: es wurde nämlich einer Verbindung desselben mit Kali verdünnte Schwefelsäure allmählig zugesetzt; die rothe Farbe wurde schwächer und zog sich ins Gelbliche, es fand sich bereits ein kleiner Ueberschufs von Säure. Hätte nun dieser Stoff von Natur eine grüne Farbe, so hätte diese zum Vorschein kommen müssen sobald das Kali gesättigt war, was aber nicht, sondern erst nach Zusatz von neuer Säure, erfolgte. Aus dieser Erfahrung geht auch der Grund hervor, woher der filtrirte und erhitzte ausgeprefste Saft eine rothe Farbe hat, obgleich er etwas säuer-

lich ist, und erst nach Behandlung mit Alkohol grünen Stoff absetzte. Die Säure, welche vermuthlich Essigsäure ist, war anfangs zu verdünnt, um wirksam seyn zu können; durch das Abdampfen aber, (bei welchem sich vielleicht auch noch Säure bildet) wird ihre Wirksamkeit erhöhet und nun konnte sie mit diesem die grüne Verbindung bilden *). Die von dem grünen Stoffe abgesonderte Flüssigkeit war röthlichbraun; alle Säuren änderten ihre Farbe in Grün um, und fälleten daraus grüne Verbindungen; Alkalien machten sie gelbroth. Außerdem ließen sich aus dieser Flüssigkeit salzsaures Ammonium, und salpetersaures Kali in ziemlicher Menge, etwas salzsaures und essigsaures Kali und gelber Extractivstoff darstellen.

Was der Alkohol von dem zur Syrupdicke abgedampften Saft unaufgelöst gelassen hatte, löste sich im heißen Wasser größtentheils (bis auf einen Antheil, der zu Folge der Untersuchung citronsaure Kalkerde und Bittererde zu seyn schien) zu einer rothgelben Flüssigkeit auf, die durch Säuren heller, durch Alkalien dunkeler gelb gefärbt wurde, also keinen grünen Stoff mehr enthielt, dagegen einen gelbfärbenden Extractivstoff, wahrscheinlich von derselben Beschaffenheit, wie er in den meisten Indigsorten und in vielen andern Pflanzensäften vorhanden ist; ferner Schleim, von welchem der gelbe Farbestoff durch essigsaures Blei sich abscheiden ließ;

*) Hätte dann aber nicht schon in dem bis zur Syrupdicke abgedampften Safte selbst dieser Erfolg eintreten sollen? G—n.

auren apfelsauren Kalk, und eine geringe Menge chwefelsauren Kalk.

2. Wurde der filtrirte Saft aus einer Retorte ür sich destillirt, so erhielt man ein nach grünen Bohnen riechendes Wasser, welches Ammonium nthielt, indem es geröthetes Lackmuspapier wieder blau färbte und essigsaures Blei fällete. Auch zeigte ich das Vorhandenseyn von Schwefel durch die chwärzung des in den Raum der Vorlage gehängten Bleiweifspapiers, welches zu diesem Behuf ein sehr utes Reagens ist und auf die angezeigte Art besser virkt, als wenn man es unmittelbar in die Flüssigeit steckt. Ob das erhaltene Ammonium von der Zersetzung irgend eines Pflanzenstoffes herrührt, oder ielmehr von der eines ammonialischen Salzes, welche on der Verwandtschaft gewisser Pflanzenstoffe, beonders stickstoffhaltiger, zu den Säuren unter Mithülfe der Wärme bewirkt seyn könnte, ist nicht zu ntscheiden.

Destillirte man den Saft mit Zusatz verdünnter Schwefelsäure, so enthielt die übergegangene Flüssigeit Essigsäure; zugleich roch der Raum der Vorlage tark nach *Blausäure*. Nachdem Kali in die Vorage gethan, mit der Flüssigkeit Eisenvitriol gefället und der entstandene Niederschlag durch verdünnte Schwefelsäure wieder aufgenommen worden, blieb ein blauer Stoff unaufgelöst, der sich leicht für Berinerblau erkennen liefs. Ob aber diese Säure in den Kreuzblüten-Pflanzen ganz gebildet vorhanden ist, oder durch die Wirkung der Wärme und der Schwefelsäure erst entstand?

3. Der grüne, durch die Filter abgesonderte Satz aus dem Safte wurde noch feucht wiederholt mit

kaltem Alkohol behandelt und dadurch des gröfsten Antheils des *grünen Harzes* beraubt. Der Rücksand wurde hierauf wiederholt mit Alkohol gesotten, wodurch das *Wachs*, der *Indigstoff* und das noch zurückgebliebene *grüne Harz* aufgelöst wurden. Um diese von einander zu scheiden, verfährt man am besten so, dafs der Alkohol noch siedend filtrirt wird; das Wachs scheidet sich dann beim Erkalten ab, bisweilen ein wenig Indig mit sich verbunden haltend; man läfst hierauf die wieder abfiltrirte Flüssigkeit der Luft ausgesetzt stehen, worauf sich nach 15—20 Stunden der Indig abgesetzt haben wird, den man nach Abgiefsung der überstehenden Flüssigkeit mit etwas kaltem Alkohol abwäscht, um alles grüne Harz fortzunehmen. Der von dem Indig abgegossene Alkohol behält, durch Vermittelung des grünen Harzes, ein wenig Indig aufgelöst. Das angezeigte Verfahren wird das beste seyn, wenn man das Vorhandenseyn von Indig in dem grünen Satz aus dem Saft irgend einer Pflanze erforschen will. Man kann ihn zwar auch gleich von Anfang siedend mit dem Alkohol behandeln, dann bleibt aber durch die grofse Menge des grünen Harzes viel Indig aufgelöst. Was der Alkohol unaufgelöst zurückläfst, bestehet in thierisch-vegetabilischem Stoff, der ein wenig Indig und grünes Harz zurückhält, die Alkohol ihm nicht entziehen kann, weil sie damit auf ähnliche Weise verbunden sind, wie der Indig mit Wolle, die durch ihn blau gefärbt ist.

4. Von dem ausgeprefsten Rückstande der Pflanze wurde ein Antheil eingeäschert. Die Asche enthielt eine grofse Menge kohlensaures Kali, ferner schwefelsaures, salzsaures und phosphorsaures Kali, koh-

lensaure Kalkerde und Bittererde, phosphorsaure Kalkerde, etwas Mangan- und Eisenoxyd, wahrscheinlich mit Phosphorsäure verbunden.

Ein zweiter Antheil wurde behandelt mit siedendem Alkohol, an den er etwas Indig und einen *röthen Stoff*, wovon nachher die Rede seyn wird, ferner grünes Harz und Salpeter abgab. Von letztem rührt der gröfste Antheil des durch Einäscherung des Waids zu erhaltenden Alkali her. Die Blätter enthalten desselben eine so grofse Menge, dafs sie getrocknet und angezündet wie salpetrisirter Schwamm brennen. Der Rückstand von der Behandlung mit Alkohol wurde mit verdünnter Salzsäure ausgezogen, um zu sehen, ob er kleesauren Kalk enthalte. Nach Sättigung der sauren Flüssigkeit mit ätzendem Ammoniak setzte sich aber nicht der den kleesauren Kalk auszeichnende körnige Niederschlag an die Wände des Gefäfses ab. Die Salzsäure enthielt zwar unter andern auch Kalk, aber mit Apfelsäure verbunden; und von diesem rührt ohne Zweifel der kohlensaure Kalk in der Asche des Waids her.

Die von der Salzsäure zurückgelassene Faser war wegen des damit verbundenen Indigs, hin und wieder schön blau gefärbt. Eingeäschert gab sie eine weifse Asche, die fast ganz aus Kieselerde bestand.

C. *Untersuchung des Anils, (Indigofera Anil.)*

Er war durch Hrn. *Thouin* im Pflanzengarten gebauet worden, die Pflanzen waren etwa 20 Tage alt, 3—6 Zoll grofs.

Sie gaben bei der auf gleiche Art, wie beim Waid, angestellten Analyse ganz ähnliche Resultate; nur enthielt der zur Syrupdicke abgedampfte Saft ein viel geringeres Verhältnifs in Weingeist auflöslichen gelben Extractivstoffes, als der vom Waid.

Der Saft ist im Augenblicke des Auspressens nicht sauer. Nach 24 Stunden aber, wenn der Indig sich ausgeschieden hat, röthet er durch die vermuthlich entstandene Essigsäure das Lackmuspapier. Der durch Filtriren aus dem Saft abgesonderte grüne Satz enthält, aufser den übrigen Bestandtheilen, auch den erwähnten rothen Stoff *).

*) Als der aus dem Safte der Blätter von Robinia altagana durch Filtriren geschiedene grüne Satz, um ihn auf Indig zu prüfen, heifs mit Alkohol behandelt wurde, zeigte sich, dafs die filtrirten Auflösungen beim Erkalten eine *körnige Substanz von recht schön rother Forbe* absetzten, welche folgende Eigenschaften zeigte: sie war im Wasser gar nicht, in kaltem Alkohol nur wenig auflöslich; siedender Alkohol aber löste sie mit schön gelber Farbe auf. Beim Verdünsten der Auflösung setzten sich auf den Wänden der Schale gelbe Ringe, und auf dem Boden ein schön rother Stoff ab. Um zu sehen, ob die gelbe Substanz von gleicher Beschaffenheit sey, wie die rothe, wurde kalter Alkohol in die Abdampfschale gethan: dieser nahm allen gelben Stoff auf und es blieb ein rein rother zurück. Letzter, siedend mit Alkohol behandelt, färbte diesen abermals gelb, und die Auflösung verhielt sich wie die vorige; ich mögte daher glauben, dafs der gelbe Stoff kein anderer ist, als der rothe, im Zustande sehr grofser Zertheilung. Säuren und Alkalien änderten die Farbe nicht merklich. Die geringe Menge die davon zu Gebote stand, liefs nicht zu, seine Eigenschaften noch näher zu untersuchen. Wie oben angeführt, findet sich eine geringe Menge davon in

Pflanzen, die im Freien in einem Garten beim
nvalidenhause gebauet worden waren, gaben dieselben Resultate.

---

dem grünen Satz des ausgepreſsten Saftes vom Waid und Anil.

Man könnte vielleicht meinen, daſs dieser Stoff mit demjenigen übereinkomme, der im Herbste die Blätter des Weinstocks, des Kirschenbaums u. s. w. gelb und roth färbt. Bei der Vergleichung zeigen sich aber Verschiedenheiten. 1. Der Alkohol löst auch kalt den letztern auf und färbt sich gelb; beim Abdampfen aber kommt die rothe Farbe zum Vorschein; 2. siedender Alkohol löst diese Farbstoffe noch besser auf, weil sie mit Wachs verbunden sind, und dieses sie vor der Wirkung des Alkohols schützt. Diese heiſsbereitete Auflösung ist auch gelb, wird aber ebenfalls roth beim Abdampfen, und wenn man, wie dieſs gewöhnlich zutrifft, mit Blättern arbeitet, die theils roth theils gelb sind, so schlägt das Wachs beim Abdampfen sich in Verbindung mit dem gelben Farbestoff nieder, der rothe bleibt aufgelöst. Der rothe Farbestoff löst sich mit gleicher Farbe auch im Wasser auf; Alkalien färben diese Auflösung grün, Säuren wieder roth. Es scheint dieser rothe Farbestoff die gröſste Aehnlichkeit zu haben mit dem Farbestoffe der meisten rothen, purpurnen und blauen Früchte und Blumen, der für sich eigentlich blau ist, durch eine Säure aber roth, durch Alkali grün wird. Vergleicht man diese Eigenschaften mit denen des rothen Stoffes aus der Robinia, so geht eine groſse Verschiedenheit hervor.

Noch ist zu bemerken, daſs das grüne Parenchyma mehrerer Pflanzen, namentlich auch der gedachten Robinia, Wachs zu enthalten scheint, denn die Blätter der letzten haben nicht das eigenthümliche Grün, wodurch sich der Wachsüberzug verräth, und doch erhielt ich aus dem grünen Satz des ausgepreſsten Saftes eine groſse Menge Wachs.

Ch.

III. *Ueber den Zustand des Indigs in den Pflanzen.*

Die angeführten Versuche beweisen, dafs der Indig in dem Waid *) und Anil ganz gebildet, und zwar auf der niedrigsten Stufe der Oxydation, vorhanden sey. Auch scheint die Behandlung, welche man mit dem Waid im Grofsen vornimmt, unmöglich den Farbestoff erzeugen, sondern nur Essigsäure und Ammonium bilden, und den Indig überoxydiren zu können. Der ganz einfach getrocknete und also blos seines Vegetationswassers beraubte Waid gab durch Behandlung der durch Wasser ausgezogenen Blätter mit Alkohol ebenfalls Indig, und das Resultat der Untersuchung der frischen Blätter entscheidet vollends.

Sicher befindet sich Indig in vielen Gewächsen; er wurde bisher nur noch nicht gefunden, weil die Eigenschaften des ganz reinen Indigstoffes noch nicht ganz genau bekannt waren. Was oben über die Behandlung des Saftes und des daraus durch Filtriren abgesonderten Satzmehls gesagt worden, giebt die Mittel an, deren man sich bei der Aufsuchung des Indigs in den Pflanzen zu bedienen hat.

Worin man ihn vorzüglich suchen sollte, ist die *Galega officinalis*, welche der Indigofera sehr ähnlich ist, und mit welcher man nach *Linnee* eine schöne blaue Farbe erhält; die *Scabiosa succisa*, aus welcher man in Schweden, wie den Waid sie behandelnd, einen blauen Farbestoff darstellt. Muth-

*) Es wurde die unter dem Namen *Pastel* bekannte Abänderung des Waids angewandt. *Ch.*

naſslich enthalten alle Pflanzen, die nach dem Be-
ichte der Reisendeu feste grüne Farben geben, Indig,
ler sich, mit einem zugleich darin enthaltenen gel-
en Farberstoff auf den Zeugen befestigt.

Ueber eine Darstellungsart des Indigs in Java
heilte mir Hr. *Leschenault*, der gelehrte Botaniker
ei der Expedition des Kapitain *Baudin* folgende
Nachricht mit: „Die gewaschenen Blätter werden
mit Wasser gesotten, (on fait bouillir,) in kleinen
halbrunden kupfernen Kesseln, welche 7—8 Pinten
halten, und über einem Feuerheerde angebracht
sind, ungefähr wie in unsern Küchen. Wenn das
Wasser sich mit dem Farbestoff beladen hat, was
nan an der grünlichen Farbe erkennt, thut man es
n groſse irdene Töpfe von 80—90 Pinten Gehalt
und schlägt es darin, bis der Schaum blau wird, wor-
uf man den Farbestoff absetzen läſst und ihn trock-
et. So erhält man einen schönen Indig, der ohne
Zweifel besser ist, als der durch die einfachere Gäh-
ung erhaltene. Die Darstellungskosten auf jene Art
würden aber nach meiner Berechnung den Werth
es Erzeugnisses 5—6 Mal übersteigen, wenn die
Compagnie genöthigt wäre, ihn anders als durch
klaven (par corvée) bereiten zu lassen *)“

In Hinsicht auf die Gewinnung des Indigs aus
ei uns gebaueten, ihn enthaltenden, Pflanzen, sind
ie oben mitgetheilten Analysen noch sehr unzu-
nglich, über mehrere dabei zur Sprache zu brin-
ende Punkte Auskunft zu geben. Indessen geht so

*) Abgesehen von irgend einer Uebertreibung oder sonst einem Umstande, so ist das angegebene Verfahren auch sehr kleinlich und mangelhaft. *G—n.*

viel daraus hervor, daſs man dem Anil den Vorzug vor dem Pastel geben müsse, wo er sich anbauen läſst; denn 10 Grammen vom erstern gaben mir sichtlich mehr Indig, als 300 vom letzten. Ein entscheidendes Resultat wird sich indessen nur aus Versuchen im Groſsen ziehen lassen. Es wäre jetzt sehr interessant, genau das Verhältniſs der Mengen von Farbestoff aus dem in Frankreich und in den Colonien gebauten Anil zu kennen. Auch wäre die Untersuchung des Anils in verschiedenen Wachsthums-Zeiten zu wünschen, um zu erfahren, ob der Zeitpunkt, in welchem ihn zu schneiden man gewohnt ist, wirklich derjenige ist, in welchem er den meisten Indig giebt. Aus den von mir angestellten Versuchen geht hervor, daſs die noch sehr junge Pflanze schon Indig enthält, und daſs ein Zeitpunkt eintritt, in welchem dieser, so wie der besondere grüne Stoff, verschwindet. Ich machte diese Beobachtungen am Pastel, der zu verschiedenen Zeiten geschnitten war, und an einem überwinterten Zweige von in Paris gebauetem Anil. Die Feuchtigkeit schien zur Zerstörung des Indigs beizutragen, so wie auf der andern Seite die Bildung des gelben Extractivstoffes, ohne Zweifel auf Kosten des dann fast ganz verschwindenden grünen Stoffes und des grünen Harzes, zu begünstigen. Das Trocknen im Gegentheil scheint den Indig beständig zu machen, indem es ihn auf die höchste Stufe der Oxydation bringt *). Ich mögte glauben, daſs die Zersetzung des Indigs in der

*) Nach *Heinrich's* Beobachtungen über die Ausziehbarkeit des Indigs durch Wasser auch aus dem getrockneten Blättern scheint dieses doch nicht ganz der Fall zu seyn. *G—n.*

'flanze erfolgt, wenn er sich auf der niedrigsten
)xydationsstufe befindet, denn ich sah Blätter von
Vaid, die an einigen Stellen Indig auf der höchsten
tufe der Oxydation enthielten, ihre blaue Farbe be-
alten, während der an andern Stellen befindliche
uf der niedrigsten Stufe sich zersetzte, wenn der
latttstiel in Wasser tauchte. Es wäre indessen, wenn
ıan sich an *Bergmann's* Erfahrungen erinnert, auch
ıöglich, dafs der auf der höchsten Oxydationsstufe
efindliche Indig sich in der Pflanze durch die Be-
ührung mit andern darin vorhandenen Stoffen zer-
tzte; vermuthlich tritt er in diesem Fall auf die
iedrigste Oxydationsstufe herab und wird dann erst
rstört. — Der Indig ist eben sowohl in dem Stiele,
s in dem breiten Theile des Blatts enthalten.

Es wäre für einen gelehrten Pflanzenkenner ein
ürdiger Gegenstand, eine physiologische und ana-
mische Untersuchung der beiden Pflanzen aus zwei
natürlichen Familien, wie die schmetterlingsblü-
gen und die kreuzblütigen, zu unternehmen. Denn
enn es schon interessant ist, die Aehnlichkeiten
vischen Gewächsen derselben Familie zu verfolgen,
vermehrt sich das Interesse noch bei der Nach-
rschung, wie weit die Physiologie und Anatomie
it den chemischen Resultaten übereinstimmen bei
länzen aus verschiedenen Familien, die in der Ana-
se doch fast gleiche Erzeugnisse geben. Die Ge-
nwart eines so oxydablen Körpers, wie der auf
r niedrigsten Oxydationsstufe stehende Indig, in
n grünen Pflanzentheilen, die oft Sauerstoffgas
twickeln, könnte über die Verrichtungen dieser
ıeile vielleicht interessante Aufschlüsse darbieten.

Verschiedenheit des Kohlenwasserstoffgases, aus mineralischen Stoffen entwickelt und aus thierischen *).

Die Herren *Thenard* und *Dupuytren* haben vor 2—3 Jahren einen Versuch angestellt, dessen Erfolg viel Licht über die *Miasmen* zu verbreiten scheint. Sie schüttelten nämlich destillirtes Wasser mit Kohlenwasserstoffgas, das aus mineralischen Subsanzen erhalten worden. Dieses Wasser ruhig an der Luft stehen gelassen, liefs allmählig das aufgenommene Gas entweichen, ohne sich zu trüben, und zu verderben. Anders aber war der Erfolg, als zu dem Versuch ein Kohlenwasserstoffgas angewandt wurde, das durch Fäulnifs einer thierischen Substanz erhalten worden: das Wasser wurde faul, es trübte sich und setzte Flocken einer wahrhaft thierischen Substanz ab. Obgleich also in den Augen des Physikers

*) Uebers. aus den Annales de Chimie, T. LXXXII. S. 330—331. Juin 1812. welche es aus einem Aufsatze *C. L. Cadet*'s im Bulletin de pharmacie, T. II. S. 60—61. 1810. nahmen.
Gehlen.

(aux yeux du physicien) dieses Gas mit dem vorigen einerlei war, so enthielt es doch offenbar Miasmen, welche die Bildung jener Flocken und die Fäulniſs des Wassers bewirkten *).

Der berühmte *Moscati* hat ähnliche, nicht weniger merkwürdige Versuche angestellt. Die Beobachtung, daſs die Reiserntе auf den feuchten Reisfeldern Toscanas alljährlich epidemische Krankheiten, Fieber, veranlaſste, erregte in ihm den Wunsch, die Natur der aus den sumpfigen Reisfeldern aufsteigenden Dünste kennen zu lernen, und er hing deshalb in einiger Entfernung vom Boden mit Eis gefüllte Glaskugeln, auf welchen sich die Dünste zu Reif verdichteten, welcher gesammelt und geschmolzen wurde. Die Flüssigkeit war ganz klar, in Kurzem aber füllte sie sich mit Flocken an, die bei der Untersuchung ganz die Natur einer thierischen Substanz zeigten; nachher ging die Flüssigkeit in Fäul-

*) Ich weiſs nicht, in welcher Physiker und noch mehr Chemiker Augen, Kohlenwasserstoffgas, durch Feuer aus einer mineralischen Substanz, etwa Steinkohle u. s. w. und durch Fäulniſs, einem so lebendigen Prozeſs, aus einer thierischen Substanz erhalten, einerlei seyn sollte. Gewiſs zeigen sie schon durch den verschiedenen Eindruck auf die äuſsern Sinne, und sicher auch bei der chemischen Zerlegung, Verschiedenheiten. Obwohl also die Beobachtung an sich interessant ist, so ist doch der Vergleichungspunkt übel gewählt; da in dieser Hinsicht ein, ebenfalls durch Feuer aus einer thierischen Substanz entwickeltes Gas hätte genommen werden sollen, das jene Eigenschaft vielleicht nicht zeigen würde. *G — n.*

nifs. Denselben Erfolg erhielt *Moscati*, als er die Kugeln in Hospitälern über Kranken aufhing *).

Diese wichtigen Versuche sollten mannigfaltig wiederholt und auf abgeänderte und vergleichende Weise angestellt werden. Auch sollte man auf den Erfolg Acht haben, nachdem vorher in einem Luftraume die *Guyton*'schen Räucherungen angewandt worden. Durch solche Versuche würde man Aufschlüsse über die Ansteckung ohne unmittelbare Berührung erhalten.

---

*) Wer zwischen diesem Absatz und dem vorhergehenden keinen Zusammenhang finden kann, mufs die Schuld dem Epitomator der Ann. de Chimie beimessen. *Cadet* hatte seinen Aufsatz überschrieben: „Mittel, die Gegenwart fauler Miasmen zu erkennen", und im Eingange davon gesprochen, dafs man seit Jahrhunderten die epidemischen und endemischen Krankheiten gewisser in der Luft befindlichen Miasmen zuschreibe, ohne diese doch bisher auf irgend eine Weise haben bemerklich machen zu können, daher sie auch von Vielen für hypothetisch gehalten würden, indem bei der gewöhnlichen eudiometrischen Probe die Luft immer von einerlei Beschaffenheit gefunden werde. Indessen gebe es doch mehrere Erfahrungen, welche die Erzeugung giftiger Stoffe an Orten, wo viele, gesunde oder kranke Menschen sich befinden, darthäten u. s. w. *G—n.*

Vermischte chemische Bemerkungen,

aus

einem Briefe an den Herausgeber

vom

Herrn Apotheker GRUNER in Hannover.

I. Vor einiger Zeit habe ich das milde salzsaure Quecksilber auf die von *Jewel* beschriebene und in diesem Journal B. II. S. 258. u. B. III. S. 371. mitgetheilte Art in Pulver verwandelt. Das auf diese Weise erhaltene Pulver ist von der höchsten Feinheit. Damit die Operation gut gelingt, ist es nöthig, daſs der Hals der Retorte sehr kurz, und recht weit sey, weil eine enge Oeffnung desselben sich sogleich verstopft.

II. Schon vor einiger Zeit stellte ich Versuche an, um zu erfahren welche Veränderungen die Säuren und die metallischen Leiter erleiden, wenn sie der chemischen Action der galvanischen Säule ausgesetzt werden. Leider wurde ich verhindert solche zu beendigen, ich denke sie aber wieder aufzunehmen, sobald es mir meine andern Geschäfte verstatten. Indeſs will ich die mit der Schwefelsäure an-

gestellten Versuche ganz kurz vorlegen *). In denselben wurden in 2 Glasröhren von gleichem Durchmesser, gleiche Mengen sehr concentrirter und klarer Schwefelsäure in der Art gegossen, dafs noch ein 1 ½ Zoll langer Raum übrig blieb, der mit nochmals gekochtem destillirten Wasser so behutsam gefüllt wurde, dafs keine Vermischung der Säure mit dem Wasser stattfinden konnte. Die Röhren wurden mit einem Stahldraht, der nur einige Linien tief ins Wasser reichte, verbunden; die abwechselnd angewandten Gold, Silber, Kupfer-Eisennadeln aber, die 1 ½ Zoll lang in die Säure ragten, mit dem positiven und negativen Pol der Säule in Verbindung gebracht. Der Apparat hatte also das Ansehen wie er Taf. 2. Fig. 5. gezeichnet ist; die Einwirkung dauerte in jedem Versuch 24 Stunden und die Röhren wurden jedesmal vor ihrer neuen Füllung gereinigt.

A. *Schwefelsäure mit Goldnadeln.*

An dem Oxygenpol war sogleich starke Gasentbindung, und die Säure färbte sich nach und nach dunkelgrün. Am Hydrogenpol zeigte sich gar keine Gasentbindung, und die Säure ward durch die Bildung eines weifsgelblichen Pulvers undurchsichtig. An dem zur Verbindung dienenden Stahldraht, der mit dem Wasser in Verbindung war, fand in beiden

---

*) Durch die interessanten Entdeckungen des Herrn Apothekers *Vogels* hinsichtlich auf die verschiedenen Zustände der Begeistung, deren die Schwefelsäure fähig ist, erhält diese Art von Untersuchung neues Interesse, wie ich schon B. 4. S. 158. d. J. erinnerte.

d. H.

löhren Gasentwickelung Statt. Das Wasser säuerte ich in beiden Röhren, jedoch ward nur in der mit em Hydrogenpol in Verbindung stehenden Röhre, as Eisen sichtbar gelöst, während der Draht des nit dem Oxygenpol in Verbindung befindlichen Vassers unangegriffen blieb, ohnerachtet das Waser dieser Seite sich violet färbte, während das der Iydrogenseite ungefärbt blieb.

Nach geendigtem Versuch zeigte die Säure folende Eigenschaften: die mit dem Hydrogenpol in Verbindung gewesene, war in schwefelige Säure umeändert, zeigte, mit 1 Loth Wasser vermischt, eine Temperaturerhöhung von 40°R und mit Reagentien eprüft, gänzliche Abwesenheit einer Goldauflösung. Die Nadel war nicht angegriffen, sondern mit einem veifsgelben Pulver umhüllt, das sich bei der Prüung als Schwefel bewies. Die mit dem Oxygenol in Berührung gewesene Säure war dagegen geuchlos, klar und dunkelgrün gefärbt. Die Nadel rar sehr schwach angegriffen. Mit 1 Loth Wasser ermischt betrug die Temperaturerhöhung 45°R; a die Durchsichtigkeit bei dieser Vermischung verren gegangen war, so ward noch mehr Wasser igesetzt; nach einiger Zeit schied sich ein Bodensatz b, der nach den Prüfungen in Goldoxyd beand *).

Das Wasser ward mit geschwefeltem Wasserstoff, mmonium, blausaurem Kali, und Gallussäure ge-

---

*) Dafs auch schon *Simon* und *v. Grotthüfs* diese Goldauflösung bemerkten, ist aus Gehlens Journ. d. Ch. Phys. u. Min. B. 6. S. 114. und diesem Journ. B. 4. S. 249. bekannt. *d. H.*

prüft; es zeigte sich, dafs in beiden Wassermengen Eisen aufgelöst sey, nur in der Hydrogenröhre, wo der verbindende Eisendraht positiv electrisch seyn mufste, mehr, als in der Oxygenröhre, wo aber zugleich noch etwas Gold aufgelöst zu seyn schien.

B. *Mit Silbernadeln.*

An dem Oxygenpol lief gleich nach der Schliefsung die Nadel schwarz an, und nun erst fand Gasentbindung Statt. Die Säure wurde undurchsichtig und röthlich gefärbt. An dem Hydrogenpol erfolgte anfänglich etwas Gasenthindung, die aber sehr bald aufhörte, und nun zog sich ein fadenähnlicher Pulverstreif, von der Spitze der Nadel bis an die Oberfläche der Säure, die undurchsichtig und schmutzig grau gefärbt ward.

Nach geendigtem Versuche war die Nadel der Oxygenseite sehr stark angegriffen, und die Prüfung gab auch zu erkennen, dafs die Säure sehr viel Silber aufgelöst enthielt. Durch Vermischung mit Wasser erfolgte Temperaturerhöhung von $60\frac{1}{2}°$ R. An der Hydrogenseite war die Säure in schwefelige Säure umgeändert, und zeigte bei der Vermischung mit 1 Loth Wasser eine Temperatur von $57°$R. Die Nadel war mit einem graugelben Pulver überzogen, das aus Schwefel und etwas Schwefelsilber bestand.

Das Wasser war in beiden Röhren farbenlos, hatte sich gesäuert, und enthielt Eisen aufgelöst, jedoch in der Hydrogenröhre mehr, als der Oxygenröhre.

C. *Mit Kupfernadeln.*

Beide Nadeln gaben zu Anfang kein Gas, jedoch trübte sich die Säure auf der Hydrogenseite, und

nach Verlauf von ½ Stunde fing die Nadel des Oxygenpols an Gas zu entbinden. Die Säure der Hydrogenseite ward stark getrübt und von schmutzig grauer Farbe, während die der Oxygenseite durchsichtig blieb, und die Farbe eines alten Malaga erhielt. Die Nadel der Hydrogenseite ward mit einem schwarzbraunen Ueberzug bedeckt, der sich als geschwefeltes Kupfer bewies. Die Säure aber war nicht in schwefelige Säure umgeändert und zeigte, mit 1 Loth Wasser vermischt, eine Temperaturerhöhung von 54 R. Die mit der Oxygenseite in Verbindung gewesene Nadel, war stark angegriffen, und die Säure enthielt schwefelsaures Kupfer; mit Wasser vermischt zeigte sie eine Temperatur von 59½ R. Mit Ammonium verbunden schied sich ein braunrothes Sediment ab, das in einem Ueberschuſs des Ammoniums nicht auflösbar war. Welche Veränderung erlitt hier das Kupfer, daſs sich sein Oxyd nicht in Ammonium auflöslich zeigte?

In dem gesäuerten und farbenlos gebliebenen Wasser, war Eisen aufgelöst.

D. *Mit Eeisennadeln.*

Beide Nadeln gaben Gas, jedoch die vom Hydrogenpol stärker als die am entgegengesetzten. In beiden Röhren blieb die Säure während der ersten 2 Stunden klar; hierauf fing. die der Hydrogenseite sich zu trüben an, und es entband sich geschwefeltes Wasserstoffgas. Nach Verlauf von 24 Stunden ward sie ganz undurchsichtig und fleischfarbig. Die mit dem Oxygenpol in Verbindung stehende Säure blieb klar, und hatte die Farbe eines hellen Weines angenommen. Nach geendigtem Versuche war die

Nadel des Hydrogenpols gar nicht angegriffen, und in der Säure hatte sich ein weifsgraues Sediment abgeschieden, dessen Prüfung ein unglücklicher Zufall, wodurch es verloren ging, verhinderte. Die nur schwach schwefelig riechende Säure, enthielt Eisen in sehr geringer Menge aufgelöst; sie erlitt durch Vermischung mit Wasser eine Temperaturerhöhung von 41° R. Die mit dem Oxygenpol verbundene Nadel war zwar ganz blank, indefs enthielt die Säure viel Eisen aufgelöst. Bei Vermischung mit Wasser war die Temperaturerhöhung 44° R.

Wie geht es zu, dafs die Temperatur derjenigen Säure, welche mit dem Hydrogenpol in Verbindung war, bei ihrer Vermischung mit Wasser stets niedriger ist, als bei der mit den Oxygenpol in Verbindung gewesenen? Die Säure war stets vor dem Versuch von gleicher Dichtigkeit, und die Wassermenge war auch stets dieselbe. Ich gestehe, dafs ich es mir nicht gut anders zu erklären weifs, als durch die Annahme, dafs Hydrogen eine Zersetzung der Säure bewirkt hat, wie auch die Niederschläge beweisen, indem es sich mit dem Oxygen derselben zu Wasser verband, und dadurch die Dichtigkeit derselben verminderte, so dafs ihre nachherige Vermischung mit Wasser nicht mehr die Erwärmung hervorbringen konnte, als die in ihrer Dichtigkeit nicht verminderte Säure des Oxygenpols.

Bemerkung über Mineralwasser aus einem Briefe an den Herausgeber

vom

Herrn Prof. DÖBEREINER.

Ich bin jetzt mit der Untersuchung zweier Mineralwasser beschäftiget, eines eisenhaltigen Säuerlings und eines Schwefelwassers, welche beide ½ Stunde weit von einander, ersteres nach Norden zu und letzteres gen Süden, zu Tage kommen, in einem reizenden Thal ohnweit Weimar, wo Kalk und Sandstein als polare Gebirgsmassen sich gegenüber gestellt haben.

Hoffentlich werden sich die Chemiker bald überzeugen, dafs alle Mineralwasser, oder vielmehr alle im Wasser vorhandenen chemischen Stoffe, durch einen galvanischen Prozefs gebildet werden; dafs am Nord- oder Zinkpol Kohlensäure, Eisenoxyd u. s. w und am Süd- oder Goldpol Schwefel, Wasserstoff u. d. gl. hervorgeht und dafs folglich überall, wo kohlensaures Eisenwasser sich findet, auch Schwefelwasser, nur mehr oder weniger weit entfernt vorkommen mufs, und so umgekehrt. Nehmen wir dieses an, dann wird uns auf einmal klar, warum

natürliche Mineralwasser stets medicinisch wirksamer sind, als künstlich bereitete, vorzüglich wenn erstere an der Quelle selbst angewandt werden, wo das Wasser gleichsam noch lebendig ist und wahrhaft elektrisch wirkt wenn der Patient sich mit der Quelle in Berührung setzt und selbst ein Glied oder Leiter der großen galvanischen Kette *) wird, die das Heilwasser (gleichsam das Blut der Erde) producirt.

Trifft es sich, daſs ein kohlensaures Eisenwasser und ein Schwefelwasser sich irgendwo einander berühren, dann geht ihre geistige Polarheit plötzlich zu Grunde, es entsteht Schwefeleisen und (durch Verbindung des Wasserstoffes mit der Kohlensäure) Kohle, wenn nämlich viel Kohlensäure vorhanden war. Es reihen sich hieran leicht nicht uninteressante Betrachtungen über Bildung des Schwefeleisens und der Kohle im Mineralreich, wie über die des indifferenten Brunnenwassers.

---

*) Wie wichtig dieser Gesichtspunct bei medicinischem Gebrauch auch der künstlichen Volta'schen Batterie sey, darauf suchte ich in einer kleinen Abhandlung „über chemische Anwendung des Galvanismus auf den lebenden Körper" (Gehlens Journ. d. Ch. Phys. u. Min. B. 5. S. 143) aufmerksam zu machen. In der That was kann man Heilbringendes von einer Kraft erwarten, neben der man unmittelbar eine andere entgegengesetzte, sie aufhebende, anwendet? Dieſs aber geschieht in der That bei dem gemeinen medicinischen Gebrauche des Galvanismus, wo man auf den leidenden Theil beide Pole mit gleicher Stärke einwirken läſst. *d. H.*

BEILAGE II.

Auswärtige Literatur.

Obgleich dieses Journal, seiner Natur nach, bestimmt ist, alles was für Chemie und denjenigen Theil der Physik, der aus chemischem Standpunkt in die Augen fällt, irgendwo Bedeutendes geschieht darzulegen, weswegen nicht allein Arbeiten deutscher Chemiker, sondern zugleich Auszüge und Uebersetzungen aus fremden Journalen mit Auswahl aufgenommen werden: so wünschten doch einige Gelehrte, deren Urtheil mir achtungswerth ist, in der letzten Beziehung aufserdem noch eine kurze Inhaltsanzeige auswärtiger Journale zum Ueberblicke zu erhalten, wie dieselbe in Gehlens Journal der Chemie, Physik und Mineralogie, durch ein zuweilen beigefügtes Intelligenzblatt, gegeben wurde. Es ist dem Zwecke dieser Beilagen nicht unangemessen, diesen Wunsch zu befriedigen. Ja es sollen diese kurzen Inhaltsanzeigen, die hier wenig Raum hinwegnehmen, auch in dem jährlichen Register beachtet werden, so dafs jeglicher hiedurch in den Stand gesetzt ist, mit einem Blicke zu überschauen, was in der neuesten Zeit für alle einzelnen Gegenstände unserer Wissenschaft im Inland und Auslande geschah. Der Anfang werde mit den französischen chemischen Zeitschriften und zwar von demselben Jahr an gemacht, in welchem dieses neue Journal begann; das in der Zwischenzeit zu Ergänzende wird sich wohl nachzuholen Gelegenheit finden.

d. H.

Annales de Chimie 1811.

Tom. 77. I. Observations sur la progression simultanée de cohérence mécanique et d'affinité chimique; par M. *Erman*, professeur et membre de l'académie de sciences de Berlin.

quelques réflexions sur la mesure de l'affinité en général; par M. *C.-H. Pfaff.* 259 — Notes de M. *Berthollet.* 288 — De la platinure et du doublé ou plaqué de platine; par M. *Guyton-Morveau.* 297 — Suite des observations sur les propriétés curatives et anti-contagieuses de l'acide muriatique oxigéné; par M. *Guyton-Morveau.* 305 — Expériences sur quelques préparations d'or; par M. *Vauquelin.* 321 — Extrait du rapport sur les couleurs inaltérables de M. *de la Boulaye-Marillac.* Fait à l'Institut, par MM. *Fourcroy, Vauquelin, Berthollet, Vanspaendonck* et *Vincent.* 337 — Annonces. 342.

Tom. 78. I. Essai sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius.* 5 — Notice sur quelques preparations d'or récemment employées en médecine; par MM. *A.-S. Duportal* et *H. Pelletier.* 38 — Analyse du gaz oléfiant; par *Th. de Saussure.* 57 — Examen du chrômate de fer des montagnes Ouraliennes, en Sibérie; par M. *Laugier.* 69 — De l'effet d'une chaleur égale, longtems continuée sur les pièces pyrométriques d'argile; par M. *Guyton-Morveau.* 73 — Extrait d'un mémoire sur l'action mutuelle des oxides métalliques, et des hydrosulfures alcalins; par M. *Gay-Lussac.* 86 — Note sur la précipitation de l'argent par le cuivre; par M. *Gay-Lussac.* 91 — Lettre de M. *Guyton-Morveau* aux Redacteurs des Annales de Chimie, sur l'*iris pseudo-acorus*, substitué au café. 95 — Annonces. 103.

Suite du mémoire sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius.* 105. — Mémoire sur le nickel, par M. *Richard Tupputi.* 133 — Méthode nouvelle de produire et d'entretenir la congélation. Note communiquée par M. *Leslie.* 177 — Sur le nouveau procédé de congelation de M. *Leslie*, et sur les applications de ce procédé, considéré comme moyen d'évaporation; par MM. *Desormes* et *Clément.* 183 — Recherches sur les avantages du café cru, pour remplacer le quinquina, considéré comme fébrifuge et comme

antiseptique; par M. *Grindel*. Extrait de la Bibliothèque médicale par M. *Guyton-Morveau*. 203 — Recherches sur l'emploi du sulfate de fer dans le traitement des fièvres intermittentes, etc.; par M. le docteur *Marc*. 209 — Annonces. 212.

III. Suite du mémoire sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius*. 217. — Recherches physico-chimiques, etc.; par MM. *Gay-Lussac* et *Thenard*. 243 — Nouvel éther résultant de l'action de l'acide arsenique sur l'alcool; par M. *Boullay*. 284 — Expériences sur quelques combinaisons du gaz oximuriatique et de l'oxigène, et sur les rapports chimiques de ces principes avec les corps combustibles; par M. *Davy*, traduit par M. *Prieur*. 298.

Tom. 29. I. Suite du Mémoire de M. *Davy*, sur quelques combinaisons du gaz oximuriatique et de l'oxigène, et sur les rapports chimiques de ces principes avec les corps combustibles; traduit par M. *Prieur*. 5 — Suite du Rapport sur les Recherches physico-chimiques, etc.; par MM. *Gay-Lussac* et *Thenard*. 56 — Note sur un passage de M. *Davy*, relativement à l'analyse de l'ammoniaque; par M. *J.-E. Berard*. 63 — Notice sur la décoloration du vinaigre, et nouveau procédé pour décolorer cet acide et autres liquides végétaux par le charbon animal; par M. *Figuier*. 71 — Remarques sur l'évaporation de l'eau par l'air chaud; par M. *Clément*. 84 — Analyse de l'opoponax; par M. *Pelletier*. 90 — Lettre de M. *Hassenfratz* à M. *Berthollet*, sur les oxides de fer. 100 — Sujet de prix proposé par l'Académie royale des sciences de Copenhague. 107 — Annonces. 109.

II. Suite du mémoire sur les proportions déterminées dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius*. 213 — Note sur la potasse retirée des fruits de l'Æsculus hypocastanum (*maronnier d'Inde*); par M. *d'Arcet*. 143 — Suite du Mémoire sur le Nickel; par M. *Tupputi*. 153 — Traité des couleurs; par M. *Goethe*; extrait de l'ouvrage allemand. 199 — Notice sur

Bouillon-Lagrange et *Vogel.* 188 — Sur la précipitation des métaux par l'hydrogène sulfuré; par M. *Gay-Lussac.* 205 — Nouveau principe immédiat cristallisé, auquel la coque du Levant doit ses qualités vénéneuses; par M. *P.-F.-G. Boullay.* 209 — Analyse de l'écorce du tulipier (*liriodendrum tulipifera.* L.); par M. *Trommsdorff.* Extrait par M. *Vogel.* 215 — Annonce d'un travail sur la densité des vapeurs de divers liquides; par M. *Gay-Lussac.* 218 — Annonce du typhus contagieux, suivi de quelques considérations sur les moyens d'arrêter ou éteindre la peste de guerre et autres maladies contagieuses; par M. *J. Val de Hildebrandt.* Traduit par M. *J. Ch. Gasc.* 220 — Distribution des prix de l'Ecole de pharmacie de Paris, pour le concours de 1811. 223 — Avis. 224.

III. Suite du mémoire sur les proportions déterminées, dans lesquelles se trouvent réunis les élémens de la nature inorganique; par M. *L. Berzelius.* 225 — Expériences pour déterminer la quantité de soufre que quelques métaux peuvent absorber par la voie sèche; par M. *Vauquelin.* 259 — Suite des recherches analytiques sur la nature des champignons; par M. *Henri Braconnot.* 272 — Suite de la Notice historique et chronologique de la matière sucrante; par M. *Parmentier.* 293 — Note sur le mucilage de graine de Lin, et sur l'acide muqueux qu'il fournit au moyen de l'acide nitrique; par M. *Vauquelin.* 314 — Analyse du mucilage de la graine de Lin; par M. *Vauquelin.* 318 — Fabrication du blanc de Plomb, (procédé de *Montgolfier*) communiqué par MM. *Clément* et *Desormes.* 330 — Analyse des feuilles de trèfle d'eau (*menyanthes trifoliata,* L., ou *trifolium fibrium officinale*); par M *Trommsdorff.* Extrait par M. *Vogel.* 330 — Annonces 333.

Journal de Physique de Chimie et d'histoire naturelle 1811.

Tom. 72. *Histoire naturelle.* Discours préliminaire, par *J. C. Delamétherie,* p. 5 — Suite des observations sur la géo-

logie des Etats-Unis servant à l'explication de la carte cijointe. Par *W. Maclure.* 137 — Extrait d'une lettre de Philadelphie sur le Zircon. 219 — Voyage d'*Alex.* de *Humboldt* et Aimé *Bompland.* Extrait. 220 — Lettre de M. Aubert du Petit-Thouars, à *J. C. Delamétherie,* sur les Bourgeons. 398 — Mémoire sur des Terrains qui paroissent avoir été formés sous l'eau douce; par *Alexandre Brongniart.* 409 — Troisième Mémoire sur les Coquilles fossiles des environs de Paris qui appartiennent à des genres fluviatiles ou terrestres, par *P. Brard.* 448 — Observations sur les Terrains qui paroissent avoir été formés sous l'eau douce; par *J. C. Delamétherie.* 460 — Mémoire sur le Strychnos tiente et l'Antiaris toxicaria, plantes vénéneuses de l'île de Java, avec le suc desquelles les indigènes empoisonnent leurs flèches, et sur l'Andira Harsfieldii, plante médicinale du même pays; par *M. Leschenault.* 471 —

Physique. Tableau Météorologique, par *M. Bouvard.* — Mémoire sur l'influence de la direction dans la propagation du Calorique; lu à la Société Philomatique les jours 5 et 19 janvier 1811; par *Banth. de Sanctis.* 127 — Mémoire sur la transmission du Calorique à travers l'eau et d'autres substances; par P. Prevost. Lu à la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève, le 16 août 1810. 168 — Table pour la mesure des hauteurs à l'aide du Baromètre. 187 — A-t-il été démontré jusqu'à présent par des expériences et des observations, qu'il existe dans les plantes une chaleur propre? par *M. Nau*, Conseiller à la Cour d'Aschaffenbourg. 193 — „Theorie der Crystallisation," ou Théorie de la Cristallisation; par *J. J. Prechtl* de Brunn. 184 — Expériences sur la formation de la double image, et sur sa disparition dans le spath d'Islande et dans le cristal de roche, appliquées au perfectionnement de tous les micromètres composés de ces deux substances; par *M. Rochon.* 319 — De la Défense des Places fortes, par *M. Carnot.* 334 — Comète découverte par *H. Flaugergues.* 337 — De la Congélation de l'eau par évaporation, par Leslie. 338 — Notice

sur une nouvelle Constellation créée dans le ciel par M. de Lalande, en 1774, sous nom de messier, custos messium, à l'occasion de la comète qui parut près du pôleboréal, observée cette année par *M. Messier.* 387 — Mémoire sur de nouveaux Phénomènes d'optique, lu à la Séance de la première Classe de l'Institut, par *M. Malus.* 393 —

Chimie. Second Mémoire sur la Poudre à canon; par *L. J. Proust.* 113 — Expériences sur le sucre de lait; par *MM. Bouillon-Lagrange* et *Vogel.* 208 — Recherches physico-chimiques; par *MM. Gay-Lussac* et *Thenard.* Extrait. 228 — Troisième mémoire sur la Poudre à canon; par *L. J. Proust.* 265 — Mémoire sur l'extraction en grand du Sucre des Betteraves, et quelques considérations sur leur culture; par *MM. Barruel*, Chef des travaux chimiques de la Faculté de Médecine de Paris, et Maximin Isnard, publié par ordre de son Exc. Mgr. de Montalivet, Comte de l'Empire, Ministre de l'Intérieur. 341 — Mémoire sur quelques-unes des combinaisons du Gaz oxi-muriatique et de l'oxigène, et sur les rapports chimiques de ces principes evec les corps inflammables; par *Humphry Davy*, lu devant la Société royale, le 15 novembre 1810. 358 — Nouvelles Littéraires. 110, 189, 262, 338, 405. 475.

Tom. 73. Histoire naturelle. De la Sodalite. p. 77 Voyage d'*Alexandre* de *Humboldt* et Aimé *Bonpland.* Troisieme Partie. Essai politique sur le royaume de la Nouvelle-Espagne. Sixième Livraison, (Extrait.) 136 — Voyage d'*Alexandre* de *Humboldt* et Aimé *Bonpland.* Septième Livraison. (Extrait.) 140 — Des angles du spath calcaire, dit primitif; par *M. Malus.* 201 — Note sur un petit coquillage de la Méditerranée, analogue à des fossiles des environs de Paris et de Bordeaux; par *M. Menard* de la Groye. 202 — De la découverte des os fossiles d'un mammouth, faite en Hongrie. 206 — Précis de la Géographie universelle, ou Description de toutes les parties du mond, sur un plan nouveau, d'après les grandes divisions du Globe, precédée de l'Histoire de la Géographie chez les peuples anciens et

modernes, et d'une théorie générale de la Géographie; par *M. Malte-Brun.* Tome troisième. Description de l'Asie, excepté l'Inde. 215 — Introduzione alla Geologia etc., c'est-à-dire, Introduction à la Géologie; par Scipion Breislack. (Extrait.) 315 — Voyage dans les environs de Christiana; par *Léopold de Buch.* Extrait par *Vogel.* 289 — Leçons de minéralogie; par *J. C. Delamétherie.* 469 —

Physique. Mémoire sur les Phénomènes qui accompagnent la reflexion et la réfraction de la lumière; par *T. Malus.* 5 — Tableau Météorologique, par *M. Bouvard.* — Expériences sur la Résistance que le mouvement de l'air éprouve dans les tujaux d'une grande longueur; par *MM. Lehot, Désormes* et *Clément.* 36 — Mémoire sur la Propriété lumineuse de tous les corps de la nature par la compression; par *M. J. P. Desseignes.* 41 — F. R. Curaudau, à *J. C. Delamétherie.* 54 — Nouvelles Observations sur la fructification des Mousses et des Lycopodes, Lues à Classe des Sciences Physiques et Mathématiques, le 22 avril 1811; par *M. Palisot de Beauvois.* 89 — Extrait d'une Lettre de *M. d'Angos,* sur les variations du baromètre. 146 — Second Mémoire sur les apparitions et disparitions de l'Aurore boréale; par *M. Cotte.* 153 — Extrait d'une Lettre de *M. Schweigger,* Professeur de Physique et de Mathématiques à Bayreuth; sur un moyen de produire le galvanisme par la chaleur, 157 — Observations sur la hauteur de la végétation dans le pays d'Aoste; par *M. d'Aubuisson* 161 — Mémoire sur l'axe de réfraction des cristaux et des substances organisées, lu à la première Classe de l'Institut le 29 août 1811; par *M. Malus.* 196 — Notice sur une nouvelle expérience relative à l'écorce des arbres; par *M. Palisot de Beauvois.* 209 — Note sur l'évaporation par l'air chaud; par *F. R. Curaudeau.* 213 — Extrait d'un Mémoire sur l'origine et la génération du pouvoir électrique, tant dans le frottement que dans la pile de Volta, présenté et lu à la Classe des Sciences physiques et mathématiques de l'Institut, le 23 septembre 1811; par *J. P. Desseignes.* 230 — Examen critique de quelques Mémoires anatomico-physiologico-

botaniques de *M. Mirbel*; par *L. C. Richard.* 294 — Mémoire de M. Mirbel, intitulé, Précis d'un Mémoire ayant pour titre, Nouvelles recherches sur les caractères anatomiques et physiologiques qui distinguent les plantes Monocotylédones, des plantes Dicotylédones. Réflexions de *M. Richard.* 295 - Second Mémoire de M. Mirbel, intitulé, Observations sur la germination des graminées. Réflexions de *M. Richard.* 321 — Troisième Mémoire de M. Mirbel, intitulé, Note sur l'opinion de M. Richard, touchant l'organisation et la germination des graminées. Réflexions de *M. Richard.* 338 — Quatrième Mémoire de M. Mirbel, intitulé, Observations anatomiques et physiologiques sur le nelumbo nucifera. Réflexions de *M. Richard.* 352 — Notice sur la comète de 1811; par *H. Flaugergues.* 401 — Extrait d'une lettre de M. Schweigger, sur un procédé pour produire le galvanisme par la chaleur. 405 — Traité de mécanique; par M. Poisson. Extrait par *J. Binet.* 407 — Lettre de M. Desseignes, sur la production du galvanisme par la chaleur. 417 — Notice sur les causes de l'engourdissement des animaux dormeurs, et de l'activité des autres; par *J. C. Delamétherie* 459 — Observation de l'apparition d'une comète, vue par *M. Pons*, à *Marseille* 460 — Observations sur les causes des queues des comètes; par *M. Prevost*, professeur à Montauban. 461 — Lettre de M. Schweigger, sur des moyens de produire le galvanisme par la chaleur, et de produire du sulfure par le galvanisme. 443 —

Chimie. Quatrième Mémoire sur la Poudre à Canon; par *L. J. Proust.* 14 — Cinquième Memoire sur la Poudre à Canon; par *L. J. Proust.* 376 — Essai d'une manière de déterminer les masses relatives des molécules élémentaires des corps et les proportions selon lesquelles elles entrent dans ces combinaisons; par *A. Avogadro.* 58 — Mémoire sur une Combinaison particulière du Gaz oxi-muriatique avec l'oxigène; par Humphry Davy, lu à la Société royale de Londres, le 21 février 1811. Extrait de la Bibliothèque Britannique. 81 — Mémoire pour faire suite à celui ayant pour titre, Considérations générales sur les Propriétés du

Gaz muriatique oxigéné; par *F. Curaudau.* Lu à l'Institut le 8 juillet 1811. 121. — De la Fongine, ou Analyse des Champignons; par *M. Braconnot.* 150. — De l'Acide rosacique des urines; par *Vauquelin.* 157 — De l'Urine de l'autruche, par le même. 158. Analyse du mispikel; par *M. Chevreul.* 205 — Analyse de la limphe du cerveau; par *M. Haldat.* 207 — Lettre de M. Van Mons à J. C. Delamétherie, sur le silicium, métal de la silice. 248 — Essai sur la nomenclature chimique; par *M.* le Professeur *Berzelius.* 253 — Notice sur une production artificielle du diamant. 400 — Lettre de M. Lefébure à M. Régley, sur l'utilité que peut présenter au minéralogiste voyageur, un petit nécessaire de chimie. 428 — Lettre de M. Bucholz à M. Schweigger, sur la fermentation du sucre de lait. 442 — Notice sur un gaz nouveau, et réponse aux dernières observations de M. Murray sur le gaz oxi-muriatique; par *John Davy:* 444 — Mémoire de M. Berzelius sur les principes des corps inorganiques. 464 — Nouvelles Litteraires. 79, 159, 250.

Des Arts. Recherches sur l'etat actuel de la distillation du vin en France, et sur les moyens d'améliorer la distillation des eaux-de-vie de tous les pays; par M. Edouard Adam, perfectionnées par *A. S. Duportal.* Lues à la première Classe de l'Institut de France Extrait 165 — Manuel du Teinturier sur le fil et le coton file; par *M. J. B. Vitalis.* Extrait par *M. Vogel.* 287 —

Bibliothèque britannique 1811.

Tom. 46. *Preface.* p. 3. — *Physique.* Expérience sur le poids de la chaleur, tirée d'une lettre de Mr. B. de Sanctis 23 — Essai sur l'emploi de la chaleur, etc. par Robertson Buchanan, (*premier extrait.*) 105 — Idem. (*second extrait.*) 205 — Sur le réchauffement par la vapeur, par R. Buchanan (*troisième extrait.*) 315. — *Météorologie.* Courbes barométriques. 33 — Tableau des moyennes de l'année 1810. — Tableau des observations meteorologiques. — *Chimie.* Sur la composition chimique, par le Prof. De La Rive. 38.

Davy. 115. — *Physiologie végétale.* Leçon croonienne sur l'action musculaire, par W. H. Wollaston. 54 — Recherches sur la respiration et la chaleur animale. 380. — *Optique.* Notice sur l'optique de Ptolémée, etc. 195. — *Astronomie.* Elémens de l'orbite de la Comète de 1811, par Mr. Bouvard. 541. — *Médecine.* Description d'une pharmacie portative du Thibet, par le Dr. De Carro. 76 — Idem. (*dernier extrait.*) 125. — *Anatomie et Chirurgie.* Structure de l'iris. Pupilles artificielles. 218 — Idem. (*Second extrait.*) 399 — *Mathématiques appliquées.* Artillerie à la mer, par W. Moore. 365. — *Mécanique.* Description d'un Tachomètre, par Mr. Bryan Donkin. 420. — *Arts.* Description de l'Egypte, faite pendant l'expédition l'armée française. 430. — *Mélanges.* Détermination barométrique, par Mr. Dhombres Firmas. 150 — Détails sur la chute d'une pierre météorique en Espagne. 162 — Pierre météorique qui semble avoir des propriétés nouvelles. 164 — Pierre météorique tombée dans la Caroline septentr. 166 — Mélanges de Chirurgie. 343. — *Vaccine.* Sur deux cas singuliers de vaccination. 168. — *Correspondance.* Considération sur la température remarquable de l'été et de l'automne de 1811, par Mr. Mathieu de Dombasle. 556.

Druckfehler.

Bd. V. S. 250. Z. 9. st. Grammen Kohle) l. Grammen) Kohle

— — 280. — 4. v. u. st. in der l. ich in.

és sonores des Gaz, par MM. Kerby et Merrick. 334. —
éorologie. Tableau des observations météorologi-
, — *Chimie.* Sur quelques combinaisons du Gaz
uriatique et de l'oxigène, par Humphry Davy. Ex-
par le Prof. De La Rive. 34 — Idem. (*Second extrait.*)
— Idem. (*Troisième extrait.*) 245 — Idem. (*Dernier
ait.*) 340 — *Médecine.* Essai philosophique sur les
lissemens scientifiques, en Europe, par Alex. Flajani,
itrième extrait) 52 — Idem. (*Cinquième extrait.*) 156 —
ervations sur la Fièvre jaune, tirées du Voyage de MM.
:. De Humboldt et A. Bonpland. 271 — Idem. (*Second
ait.*) 363. — *Arts.* Avantages des roues à larges jantes
r les voitures, etc. Par le Comte de Rumford. 82 —
en proposé pour sauver la vie des naufragés, par G.
iberland. 379. — *Mélanges.* Note sur l'apparition d'un
éore lumineux, par le Prof. Pictet. 105 — Idem par le
rè. 203 — Nouvelle théorie du mouvement diurne de la
s sur son axe, par le Prof. Wood. 197 — Morsure du
ent à sonnettes, par Everard Home. 384. — *Variétés.*
té du mercure dans un navire. 395. — *Correspon-
ice.* Lettre du Prof. Prevost au Prof. Pictet sur le mé-
e du 15 mai. 110 — Lettre de Mr. Desmarets sur le mê-
sujet. 309 — Réclamation sur la Table barométrique at-
uée à Mr. Oltmans. 112 — Lettre de Mr. Daubuisson sur
hauteurs barométriques. 205 — Remarques sur la nou-
e théorie du Prof. Wood, sur le mouvement diurne de la
e, par T. Noot. 298 — Lettre de Mr. le Prof. Peschier
le même sujet. 302.

48. *Physique. Recherches* sur les moyens de
fectionner les Lampes, par le Comte de Rumford. 3 —
téorologie. Phénomènes atmosphériques, par J. A. De
:. 97 — Idem. (*Dernier extrait.*) 177 — Tableau des
ervations météorologiques, — *Chimie.* Sur l'absence
sucre dans le sang des malades affectés du Diabète
ré par le Dr. Wollaston. Extrait par le Prof. De La
e. 37 — Notice sur un gaz nouveau, etc. Par Mr. John

Davy. 118. — *Physiologie végétale.* Leçon croonienne sur l'action musculaire, par W. H. Wollaston. 14 — Recherches sur la respiration et la chaleur animale. 386. — *Optique.* Notice sur l'optique de Ptolémée, etc. 193. — *Astronomie.* Elémens de l'orbite de la Comète de 1811, par Mr. Bouvard. 341. — *Médecine.* Description d'une pharmacie portative du Thibet, par le Dr. De Carro. 76 — Idem. (dernier extrait.) 125. — *Anatomie et Chirurgie.* Structure de l'iris. Pupilles artificielles. 218 — Idem. (Second extrait.) 399 — *Mathématiques appliquées.* Artillerie à la mer, par W. Moore. 365. — *Mécanique.* Description d'un Tachomètre, par Mr. Bryan Donkin. 420. — *Arts.* Description de l'Egypte, faite pendant l'expédition de l'armée française. 450. — *Mélanges.* Détermination barométrique, par Mr. Dhombres Firmas. 150 — Détails sur la chute d'une pierre météorique en Espagne. 162 — Pierre météorique qui semble avoir des propriétés nouvelles. 164 — Pierre météorique tombée dans la Caroline septentr. 166 — Mélanges de Chirurgie. 543. — *Vaccine.* Sur deux cas singuliers de vaccination. 168. — *Correspondance.* Considération sur la température remarquable de l'été et de l'automne de 1811, par Mr. Mathieu de Dombasle. 556.

Druckfehler.

Bd. V. S. 250. Z. 9. st. Grammen Kohle) l. Grammen) Kohle

— — 280. — 4. v. u. st. in der l. ich in.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

May, 1811.

Monatstag.	Witterung. Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.
1.	Vermischt.	Gew. Reg. Verm.	Heiter.
2.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.
3.	Heiter.	Schön.	Heiter. Schön.
4.	Vermischt.	Vermischt.	Schön. Heiter.
5.	Heiter.	Schön. Heiter.	Heiter.
6.	Heiter.	Verm. Wind.	Heiter. Schön.
7.	Schön.	Schön. Wind.	Heiter.
8.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.
9.	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.
10.	Vermischt.	Verm. Tr. Wind.	Heiter.
11.	Schön.	Heiter.	Heiter.
12.	Vermischt.	Tr. Regen. Wind. entfernt Gew.	Trüb.
13.	Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb.
14.	Trüb.	Regen. Trüb.	Trüb. Regen.
15.	Regen. Trüb.	Verm. Wind.	Schön. Heiter.
16.	Vermischt.	Reg. Wind. Verm.	Heiter.
17.	Heiter.	Heiter.	Schön.
18.	Vermischt.	Verm. Wind.	Schön. Heiter.
19.	Heiter.	Heiter.	Verm. Schön.
20.	Schön.	Vermischt.	Sturm. Reg. Gew.
21.	Trüb. Regen.	Verm. Regen.	Trüb. Regen.
22.	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb.
23.	Verm. Trüb. Reg.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.
24.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb. Verm.
25.	Vermischt.	Vermischt.	Trüb.
26.	Trüb. Verm.	Trüb.	Vermischt.
27.	Trüb. Verm.	Verm. Regen.	Schön. Heiter.
28.	Nebel. Schön.	Schön.	Heiter.
29.	Heiter.	Vermischt.	Schön.
30.	Trüb.	Trüb. Gew. Reg.	Trüb.
31.	Trüb.	Trüb. Regen.	Schön.

Summarisch
Uebersich
der
Witterung.

Heitere Tage
Schöne Tage
Vermischte Tage
Trübe Tage
Windige Tage
Stürmische Tage
Tage mit Regen
Tage mit Nebel
Tage mit Gewitt.
Heitere Nächte
Schöne Nächte
Verm. Nächte
Trübe Nächte
Nächte mit Wind
Nächte mit Sturm
Nächte mit Regen
Nächte mit Gewitter

Betrag des Rege
23 $\frac{3}{4}$ Linien.

Herrschende Win
NW. ONO.

Zahl der Beobachtungen. 308

Ueber den
Salzburger Vitriol
vom
Akademiker Gehlen.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Sie wissen, dafs der Salzburger Vitriol seit sehr langer Zeit berühmt ist und, seines höheren Preises ungeachtet, von Färbern in vielen Fällen vorzugsweise angewandt wird. Nicht minder wird Ihnen bekannt seyn, dafs er bisher für ein Gemisch von Eisen- und Kupfervitriol gehalten, und ein dergleichen künstlich dargestelltes nicht selten für echten Salzburger Vitriol betrüglicher Weise verkauft worden.

Die Untersuchung aber, welche der königl. Bergwerks-Eleve *Carl Schmitz* mit den beiden in den Handel kommenden Sorten Salzburger Vitriols kürzlich unter meinen Augen anstellte, hat gezeigt, dafs noch eine dritte Grundlage, aufser dem Eisen- und Kupferoxyde, darin vorhanden ist. Als eine Auflösung desselben durch Sieden mit etwas Salpetersalzsäure auf die höchste Stuffe der Oxydation gebracht worden und hierauf durch vorsichtige Fällung erst

das Eisenoxyd, dann das Kupferoxyd geschieden wurde, entstand auf fortgesetztes Zugiefsen von Kali noch ein ganz *weifser* Niederschlag, der sich in der weiteren Prüfung bald als *Zinkoxyd* erwiefs, (durch Auflöslichkeit in kaustischem Kali und Ammonium, die schön citronengelbe Farbe des ausgewaschenen und getrockneten Niederschlages beim Glühen und das Wiederweifswerden beim Erkalten u. s. w.) Die Verhältnifsmenge desselben gegen die andern Oxyde ist sehr grofs, und in beiden Sorten des Vitriols verschieden.

Diese Beobachtung sollte wohl veranlassen, die Anwendbarkeit des Zinkoxydes als Beitzmittel in der Färberei, theils für sich theils in Verbindung mit andern Oxyden, weiter zu untersuchen. Mir ist nicht bekannt, dafs man auf dem von Hrn. *Kurtz* angetretenen Wege (N. allg. Journ. d. Chem. Bd. 5. S. 468 fg.) fortgegangen wäre.

Der untersuchte Vitriol erschien vollkommen gleichartig; auch mit der Lupe liefsen sich nicht verschieden gefärbte Krystalle wahrnehmen. Er ist also wirklich eine Verbindung der Säure mit dreifacher Grundlage, und nicht ein Gemenge mehrerer Vitriole. Ich wünschte defshalb die primitive Form dieser Verbindung kennen zu lernen und löste zu diesem Behuf einen Antheil davon in eben hinreichender Menge Wassers auf, um durch Verdunsten an freier Luft regelmäfsige Krystalle zu bekommen. Allein hiebei zerlegte sich die Verbindung; nachdem sich gelbe Flocken von überbasirtem schwefelsauren Eisenoxyd ausgeschieden hatten, krystallisirte sich zuerst Eisenvitriol (wegen seines Oxydationszustandes von grasgrüner Farbe), darauf efflorescirte Ku-

pfervitriol an den Wänden der Schale, und eine wenig gefärbte Mutterlauge enthielt vorzüglich das schwefelsaure Zink.

Scheint es Ihnen nicht auch, daſs wir hier wieder einen Fall haben, in welchem wir den Krystallisationsprozeſs als tief wirkenden *chemischen* Prozeſs erblicken? In den Hütten, wo die groſsen Massen concentrirter Lauge auf einmal dem Anschieſsen durch *Abkühlung* übergeben sind, krystallisirt sich jene vielfache Verbindung; in unserm Fall, wo wir diese Verbindung, in Wasser aufgelöst, der Krystallisirung durch *Verdunsten,* (Verminderung des Auflösungsmittels,) überlassen, zerfällt sie in mehrere einfache Verbindungen.

Sie könnten mir die Bemerkung machen, daſs in dem letztern Fall eine neue Potenz mitwirke, nämlich die Zustandsänderung des Eisenoxydes durch höhere Oxydirung. Ich kann nun zwar, daſs dieser Umstand von Einfluſs seyn möge, nicht geradezu leugnen, weil ich die Erfahrung nicht habe, daſs auch in einer Lauge, welche das Eisen auf dieser Oxydationsstufe enthält, dennoch eine ähnliche vielfache Verbindung entsteht, wenn sie unter denselben Umständen krystallisirt. Zu viel Gewicht aber dürfen Sie auf jenen Umstand nicht legen, weil ich Ihnen die Erfahrung ähnlicher Erfolge entgegensetzen kann, wo er nicht ins Spiel kommt. Wenn Sie bestimmte Mengen von verdünnter Schwefelsäure und kohlensaurem Kali (nach *Lowitz*), oder derselben Säure und schwefelsaurem Kali, mit einander auflösen, und lassen die Flussigkeit erkalten, so krystallisirt Ihnen das *saure schwefelsaure Kali.* Lösen Sie nun von diesem einen Antheil in hinreichender Menge kalten

Wassers auf und überlassen Sie die Flüssigkeit gelinder Verdunstung: Sie werden, wie dieses von Mehreren beobachtet ist, Krystalle von schwefelsaurem Kali in der sauren Lauge anschiefsen sehen *).

Ich würde, wenn Sie dennoch auf dem angeführten Punkte bestehen sollten, noch die Anforderung an Sie machen, über den Umstand Aufklärung zu geben, warum die Verbindungen der genannten drei einzelnen Basen mit Schwefelsäure, da sie doch ungleiche Grade der Krystallisirbarkeit und Auflöslichkeit haben, in Folge derselben nicht auch im oben erwähnten Fall *einzeln* durch einander krystallisiren, in dem Maafse wie die Lauge erkaltet, sondern zu *Einer gleichartigen* Verbindung zusammentreten?

Bemerkenswerth ist noch, dafs auch bei jenem Krystallisirungsprozefs im Grofsen eine verschieden geartete Mutterlauge übrig bleibt, welche man aus der einen der bestehenden zwei Hütten in die andere bringt und nun noch in dieser benutzt. Vermuthlich bleibt sich die Verbindung *unter bestimmten Umständen immer gleich* in den Verhältnifsmengen der drei Grundlagen. Ich werde suchen, regelmäfsige Krystalle zu erhalten und Ihnen dann einmal weitere Nachricht darüber geben.

---

*) *Berthollet*, wie Sie wissen, gedenkt dieses Umstandes auch; nur erzählt er die Erscheinung nicht ganz der Erfahrung gemäfs, sondern, wie es scheint, mehr in Folge der Ansicht, welche er sich gebildet hat, indem Anfangs auch noch ein *saures*, (nur *weniger* saures, und so fort mit jedem Anschufs ein *stärker* saures) schwefelsaures Kali anschiefsen soll. G—n.

Ueber

Metallvegetationen,

vom

Dr. WILH. ZIMMERMANN *).

Die so eben mitgetheilten Bemerkungen des Herrn Akademikers *Gehlen* über die chemische Wirksamkeit der Krystallisationskraft erinnern den Herausgeber dieses Journals, für welchen dieselben, in Beziehung auf seine B. 5. S. 49 f. gegebenen Ansichten der Krystallelectricität, noch besonderes Interesse haben, an die merkwürdigen Erscheinungen der Metallvegetation, die, weiter verfolgt, vielleicht am meisten geeignet seyn möchten, über das dunkle in einander greifende Spiel chemischer, electrischer und krystallinischer Kräfte mehr Licht zu verbreiten. Bekanntlich haben Herr v. Grotthufs und Sylvester, jeder von beiden auf eigene Weise, in Gehlens J. d. Ch. u. Ph. B. 1. S. 559. u. B. 5. S. 110. durch entscheidende Versuche dargethan, dafs die Metallvegetation unter dem Einflusse der Electricität erfolge und da hiebei, gemäfs dem Urtheile der französischen Chemiker, gemeine chemische Anziehung den Pro-

*) Auszug aus dessen Einladungsschrift: „über einige die Metallvegetation begleitende Phänomene.“ Giefsen 1811.

zeſs zu beginnen, electrische Wirksamkeit lediglich ihn fortzusetzen schien: so war es nur nöthig, in dieser Beziehung an das Grundphänomen des Galvanismus, nämlich an die auf einer, mit benetzten reagirenden Papieren belegten, Zinkplatte zu gleicher Zeit auftretenden negativen und positiven Pole zu erinnern, (s. Gehlens Journ. d. Ch. u. Ph. B. 7 S. 160. f,) um zu zeigen, daſs diese merkwürdigen Metallreductionen auch unter dem Einflusse derselben electrischen Kräfte beginnen, durch deren Wirksamkeit sie, in mannigfaltigen krystallinischen Bildungen, welche schon *Ritter* den electrischen Staubfiguren Lichtenbergs verglich (B. 7. S. 56. von Gehlens Journ.) fortdauern.

Diese Versuche hängen mit den zuerst von *Bucholz* in einer Zinnauflösung beobachteten merkwürdigen Reductionen und Krystallisationen zusammen, welche, wie *Ritter* gezeigt hat, ihre Entstehung einer galvanischen Kette aus zwei flüssigen und einem festen Leiter verdanken. Manche, namentlich die von der oxydirten Salzsäure dargebotenen, Erscheinungen sind hiebei noch nicht vollständig aufgeklärt. Auch die gleichfalls zuerst von Bucholz beobachtete und in Gehlens Journ. d. Ch. u. Ph. B. 7. S. 736. mitgetheilte Messingbildung auf nassem Wege gehört hieher und wenig aufgeklärt ist es noch, ob und wie Electricität in diesen Fällen, zur Metalllegirung mitwirke.

Man sieht, daſs sich hier ein weites Feld der Untersuchung eröffnet, zu dessen Bearbeitung uns jeder Beitrag willkommen seyn wird. Es ist zu wünschen, daſs die Versuche des Herrn Dr. Zimmermann über diesen Gegenstand auch von andern

wiederholt und bestätiget werden mögen. Daher sollen dieselben hier, zu weiterer Prüfung und Verfolgung, wozu der H. V. selbst Hoffnung macht, vorgelegt werden:

„Ich wählte sagt Herr Zimmermann weil die dendritischen Gebilde der Natur nur auf der Fläche vorkommen zu meinen Untersuchungen über Metallvegetationen horizontal liegende Platten verschiedener Art, gemeiniglich vom Glase, auf welchen Metallsolutionen dünn verbreitet und mit desoxydirenden Metallen in Berührung gesetzt wurden. Diese Art der Metallvegetation nenne ich Flächenvegetation, weil sie auf die Fläche projicirt sich hiedurch von der kubischen, welche in die Höhe, Breite und Tiefe auswächst, hinlänglich unterscheidet. Bevor ich jedoch die Versuche selbst näher entwickle gebe ich von den Metallen, ihren Auflösungen und den zur Basis dienenden Körpern folgende tabellarische Uebersicht: Es wurde angewandt:

salzsaures Gold
salpetersaures Silber
salpetersaures } Queck-
salzsaures } silber
salzsaures Nickel
schwefelsaures }
salzsaures } Wifsmuth
salpetersaures }
schwefelsaures }
salzsaures }
salpetersaures } Kupfer
phosphorsaures }
arseniksaures }
essigsaures }

salpetersaures }
salzsaures }
essigsaures }
* benzoesaures } Blei
* in Natron aufgelöstes }
* — Kali aufgelöstes }
salzsaures Arsenik
salzsaures }
* schwefelsaures } Eisen
* salpetersaures }
* essigsaures }
salzsaures Kobalt



Salz	Metall
* sauerkleesaures	Kupfer
* weinsteinsaures	Kupfer
* bernsteinsaures	Kupfer
* benzoesaures	Kupfer
in Ammoniak aufgelöstes	Kupfer
salzsaures	Zinn
essigsaures	Zinn
* in Kali aufgelöstes	Zinn
salzsaures Zink	
salpeter-salzsaures	Spiefsglanz
salzsaures	Spiefsglanz
essigsaures	Spiefsglanz
salzsaures	Mangan.
* weinstein-saures	Mangan.

In dieser Reihe von Salzen zeigen die salzsauren und schwefelsauren die stärkste, die mit einem * bezeichneten, unmerkliche, oder keine vegetative Wirkung."

Der H. V. glaubt bei seinen Versuchen gewisse Anziehungen und Abstossungen bemerkt zu haben; Erscheinungen, die sehr wichtig wären, wenn sie sich auf gewisse Gesetze zurückebringen liefsen, die aber allerdings noch viel Zweifel erregen und welche wir eben darum unangeführt lassen, weil wir lieber den H. V. bitten möchten, diesen interessanten Gegenstand noch weiter zu verfolgen.

Der H. V. hebt ferner den Einflufs der Spitzen heraus auf Begünstigung der Metallvegetation. „Man gebe, sagt er, einem Draht etwa eine parabolische Krümmung: so wird er z. B. in salpetersaurer Wismuthauflösung, wenn die Seitenvegetation kaum noch bemerkbar ist, an beiden Enden schon die schönsten Sectorflächen gebildet haben. Biegt man den Draht in einen spitzen Winkel, so werden die drei Spitzen zugleich vegetiren."

Da ein zugespitztes Metall als ein feiner vertheiltes angesehen werden kann, das eben deswegen leichter angegriffen wird: so ist dieser vortheilhafte Einfluſs der Spitzen auf Metallvegetation von selbst einleuchtend. Dennoch wollen wir uns hiebei an die von Herrn Apotheker *Gruner* gemachte und schon in Gilberts Annalen der Physik B. 8. S. 222 f. u. XI. 130. mitgetheilte Beobachtung erinnern, welche indeſs noch weiterer Prüfung und Aufklärung bedarf, daſs salpetersaures Silber aus seiner mit Wasser verdünnten Auflösung durch reines Silber krystallinisch gefällt wird, wenn man in die mit der verdünnten Silberauflösung gefüllte Röhre ganz feine einander mit den Spitzen entgegenstehende Silbernadeln bringt. Herr Gruner versichert ganz reine Silbernadeln angewandt und diese, wenn sie vorher bei der galvanischen Säule gebraucht worden waren, sorgfältig gefeilt zu haben, so daſs man wohl schwerlich an eine electrische Ladung der Nadeln (in *Ritters* Sinne) denken kann. Die Spitzen der Nadeln und ihr wechselseitiges Entgegenstehen schien, nach Gruners Versicherung, in diesen noch nicht gehörig aufgeklärten Versuchen von Einfluſs. Um so weniger dürfen wir Anstand nehmen, das Folgende aus der vor uns liegenden Schrift des H. D. Zimmermann auszuheben, was für die Theorie der offenen galvanischen Kette von Interesse werden könnte:

„Man nähere feine Stahldrähte in salpetersaurer Wiſsmuthauflösung 2—4 Linien einer Kupferscheibe an. Es werden bald, an beiden Endpunkten jener Drähte, Halbkreise zum Vorschein kommen, von welchen der an der Kupferseite sich zur ellipsoidischen Sectorfläche dehnen; der entgegengesetzte

aber, sich runden wird. Bringt man in den Wirkungskreis des vegetirenden ein gleichartiges, oder ein näher nach dem Silberpol liegendes Metall, so ist diese Erscheinung durch die ganze Metallreihe, und in allen wirksamen Auflösungen derselben, allgemein, und endet in der Berührung des vegetirenden mit dem erregenden Metall. Zieht sich jedoch um letzteres eine Oxydsphäre her: so effloresciren anfänglich nur die abgekehrten Seiten, oder es zeigt die zugekehrte, abgestumpfte Aestchen, welche dann, sich dunkler färbend, beerenartige Früchte zu tragen scheinen, die z. B. in der Auflösung des Zinns und Eisens in Salzsäure, worin Kupfer und Zink auf einander wirken, dem Ganzen die Gestalt der fruchtkeimenden Rennthierflechte (Baeomyces rangif.) ertheilen. Aus diesen breiten sich Zweige gegen das erregende Metall, gewöhnlich zuerst aus der Legirung der beiden Metalle in die Reinheit des letzteren übergehend, aus. Diefs giebt ein Mittel an die Hand, die schlummernde Vegetation zu wecken und ihr verzögertes Treiben zu beschleunigen. So schien ein Kupferdraht in salzsaurer Goldauflösung nicht zu keimen, als bis man seiner Spitze ein Goldstäbchen gegenüber brachte; denn jetzt brach ein Goldzweig aus ihm hervor und rankte gegen den Stab. In einer salzsauren Arsenikauflösung wurde ein unfruchtbares Eisenstäbchen, welchem man eine Kupferplatte gegenüber legte, von den schönsten Metallgebüschen des Arseniks umwuchert. Ein Kohlenscheibchen wurde mit essigsaurer Bleiauflösung, dem schon umwachsenen Zinkstab gegenüber, in Berührung gebracht. Die peripherisch ausstrahlende Bleivegetation, zog sich bald zur Kohle herüber und das

Wachsen nach andern Richtungen schien völlig zu erschlaffen. Die Kohle wurde auf die entgegengesetzte Seite gebracht, und schnell lebte hier die Vegetation auf, indem mehrere Zweige zur Kohle fort wuchsen. In salpetersaurer Quecksilbersolution strömte vom herstellenden Eisenstab, gegen zwei Wifsmuthstäbe, ein zwiefacher, astreicher Fächer von (Wismuthamalgam?) Zwei convergirende Eisenstäbe in salzsaurer Spiesglanzauflösung, wurden bis auf $2\frac{1}{2}'''$ einer Kupferplatte genähert; sie trieben bald fächerförmige ausgebreitete Aeste, bis zur Berührung des Kupfers. Dieses wurde jetzt $1\frac{1}{2}'''$ zurückgerückt, und aus den vorigen zusammengewachsenen Fächern brach ein zweiter, kleinerer hervor. Man konnte, bei wiederholtem Verfahren, auf diese Weise 4 Fächer, in abnehmender Gröfse, auseinander hervorrufen. Als man dagegen von einem Zinkdraht, in salzsaurer Eisenauflösung, den erregenden Silberstab entfernte: so fiel die reich ausströmende Eisenvegetation zusammen. Man brachte jetzt den Silberstab an die andere Spitze, und es entkeimten Gebüsche. Auf diese Weise kann man willkührlich die Vegetation hier aufblühen, dort verwelken lassen, und da sie sich stets dem erregenden Metall nachzieht, die Richtung dieses Zuges bestimmen."

Der Hr. Verf. geht zu anderen Versuchen über. „Ich umschüttete, sagt er, ein Zinkstäbchen, in salzsaurer Kupferauflösung, mit dem Protoxyd des Blei's. Die vegetativen Kupferstrahlen stellten die berührten Theile des Oxyds her, und die ganze, zum Theil über das Niveau der Flüssigkeit erhobene, Masse wurde vollständig hergestellt, behielt jedoch das lockere, schwammige Ansehen des Oxydes. Koh-

lensaures Kupferoxyd, in salzsaures Zinn gebracht, wandelte sogleich die grüne Farbe in braunrothe, nach der bekannten desoxydirenden Eigenschaft des gelösten salzsauren Zinns und ging in Vegetation über, sobald die Zinnstrahlen es berührten. Die vorher schattirten Zinnkrystalle wurden hierdurch selbst reg linisch glänzend. Um eine Zinkplatte, in gleicher Lösung, trug ich, an entgegengesetzten Stellen, die Oxyde des Wifsmuths und Kupfers. Beide wurden hergestellt, und vegetirten kräftig, als die Spitzen der Zinnkrystalle mit ihnen in Berührung kamen. Gleich einem Zauberstab berühret kaum der vegetirende Krystall das erdige Protoxyd; so wandelt sich dieses schon in glänzendes Metall. Selbst schwer zerlegbare Hyperoxyde, wie schwarzes Manganoxyd, wurden reducirt, oder legirten sich mit den vegetirenden Metallen."

Nun kommt H. Z. auf das bei diesen Metallvegetationen sich darstellende Phänomen der Metallegirungen. Er erwähnt die interessanten Versuche von *Bucholz* über Messingbildung auf nassem Wege, wovon sich, wie schon in Gehlens Journal der Ch. u. Ph. B. 7. S. 759 gezeigt wurde, auch vortheilhafte technische Anwendung erwarten läfst. Schon Bucholz bemerkte, wenn aus einer Kupferauflösung vermittelst des Zinkes reines Kupfer niedergeschlagen werden soll, die Auflösung entweder freie Säure enthalten, oder sehr concentrirt seyn müsse; im entgegengesetzten Fall aber Zinkkupfer und auf den Zwischenstufen mehr von dem einen oder von dem andern Producte erhalten werde.

H. Z. beobachtete ähnliche Legirungen bei mehreren Metallen, deren Niederschläge eben darum

meist mehr oder weniger dunkel, glanzlos oder in schattirten Metallfarben erscheinen und „merkwürdig ist es, fügt er hinzu, daſs diese verschiedenen Farbenschattirungen in den Strahlenzweigen der Vegetationsfläche als concentrische Kreise abwechseln, welche öfters aus dem schwarzesten Dunkel sich zum reinsten Metallglanz aufheitern. Man bringe z. B. eine Zinkplatte in salzsaures Kupfer, oder Wismuth, oder Silberauflösung: so werden sich im ersten Fall schwärzlichbraune mit hellrothen, im andern sammetschwarze mit aschgrauen, im dritten lichtbräunliche mit bleichfalben wechselnden, concentrisch fortschreitende Ringe zeigen, welche sich hier zu regulinischem Glanz läutern, dort zur tiefesten Dunkelheit zurückekehren werden." Vorzüglich auf Wismuth und Spieſsglanzvegetationen macht der H. V. in dieser Hinsicht aufmerksam. Aber „selbst in salzsaurer Goldsolution wurde der herstellende Kupferstab mit dunkelfarbigkeimendem Metall umgeben, das am äussersten Saum vom Lichtglanz des Goldes umflossen war. So sind ferner fast alle Niederschläge des Silbers, mit andern Metallen, nicht silberglänzend, sondern mehr oder weniger schattirt. Das Gleiche gilt, nach vielfachen Versuchen, von allen übrigen Metallen. Allgemein tritt dieses interessante Phänomen überall da hervor, wo die Lösungen der Metallsalze, oder die Auflösungen der Metalle, mehr oder weniger wasserreich sind; sie mögen übrigens freie Säure enthalten, oder nicht. War aber die Lösung des Metallsalzes sehr concentrirt, enthielt die Auflösung selbst eine gewisse Menge freier Säure, aber kein Wasser: so wird man

vergeblich jene Erscheinung erwarten, oder sie wird sich nur schwach und unmerklich geben; indem die vegetativen Gebilde in gediegener, oft wenig getrübter Reinheit hervorgehen. Unterwirft man jene dunkelfarbigen Niederschläge der chemischen Analyse; so findet man, daſs dieselben insgesammt Metallverbindungen, oder Legirungen des gefällten und fällenden Metalles sind."

Ein Instrument ähnlich dem Saussür'schen Kyanometer, das durch Metallstriche in Scalenordnung die Hauptabstufungen der Farbe von einem Metall zum andern angab, diente dem H. V. bei diesen Beobachtungen. Am schönsten fand er die Legirungsstufen in Mischungen von Metallsolutionen, z. B. des schwefelsauren Kupfers und salzsauren Zinnes oder Wismuths, mit Zink in electrische Thätigkeit versetzt. „Hier zeigen sich nämlich oft mehrfache Metallverbindungen, gepaart mit dem Hervortreten der einzelnen Metalle, welches wieder abwechselt mit verschiedenartigen Nüancen der Legirungen. Es scheinen auf diesem Wege Metallverbindungen möglich, welche im Feuer schwer oder nicht gelingen."

Zum Schlusse werde noch folgender artiger Versuch erwähnt:

„Ich brachte, sagt der H. V. in die stark gesättige Auflösung des salzsauren Zinns eine amalgamirte Zinkplatte. Auf eine überraschende Weise, schoſsen in einer Secunde (5—8‴) lange, spieſsförmige Zinnkrystalle an, und verschwanden eben so schnell, da das Quecksilber von der Platte aus, sich blitzschnell über dieselben hin verbreitete, und nach ihrer Vernich-

tung mit gleicher Schnelligkeit sich wieder unter die Scheibe zurückezog. Es ringen sich neue, aber schwächere Formen hervor; und alle werden, von dem plötzlich sich über sie ergieſsenden Quecksilber vernichtet. Bei diesen Versuchen scheint es auf die Menge des adhärirenden Quecksilbers anzukommen; ob es sich über das vegetirende Metall blos amalgamirend hinziehen, oder wenn jenes vorangeht, ihm zerstörend folgen soll."

Ueber das
Tellurhydroid
von
Humphry Davy *).

Ritter erzählt, daſs unter allen metallischen Leitern, mit welchen er durch negative Electricität Kali-

*) Der Leser vergleiche B. 5. S. 347. d. J. wo sich diese Abhandlung (geflissentlich dort, aus angegebenem Grund, übergangen) anschlieſst. Hier, wo in der vorhergehenden Abhandlung von den unter dem Einflusse der Electricität stehenden Metalllegirungen die Rede war, wird sich füglich die merkwürdige unter gleichem Einflusse zwischen Tellur und Kalimetall erfolgende anreihen. Vielleicht daſs auch bei jenen Metallvegetationen öfters nicht die reinen Metalle sondern die Hydroide derselben verbunden sind, oder wenigstens durch diese erst die reinen Metalllegirungen eingeleitet werden. Mit dem Tellur scheint sich übrigens eine noch unentdeckte Reihe von Metallen zu eröffnen, welche sich zum Hydrogen eben so verhalten, wie die andern zum Oxygen; und schon diese einzige, unsern Forschungen eine neue Richtung gebende, Entdeckung wäre hinreichend zu denkbarem Andenken an Ritters Verdienste aufzufordern. Davys hier übersetzte Abhandlung beziehet sich übrigens auf die Mittheilungen *Ritters* in *Gehlens* Journ. der Ch., Ph. und Miner. B. 5. S. 445. d. H.

metall zu erhalten suchte, Tellur das einzige war, wobei keines erschien. Er stellt die sehr merkwürdige Thatsache auf, daſs wenn man die electrische Kette im Wasser durch zwei Flächen von Tellur schlieſst sich Oxygen an der positiven aber kein Hydrogen an der negativen Seite entbindet, indem hier blos ein brauner Staub abgesondert wird, den dieser Naturforscher für ein Hydroid *) des Tellurs ansieht.

Diese Wirksamkeit des Tellurs auf Wasser ist so verschieden von denen der andern Metalle, daſs sie nothwendig die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich ziehen muſs. Ich habe mehrere Versuche über diesen Gegenstand angestellt, so wie über die Wirksamkeit des Tellurs auf Kalimetall.

Wenn das Tellur im Wasser positiv electrisirt wird, so entwickelt es Sauerstoffgas; wird dieses Metall aber negativ electrisirt (die Volta'sche Batterie bestand aus mehr als 300 Lagen): so erscheint eine purpurrothe Flüssigkeit, die sich im Wasser verbreitet, welches sich allmählich trübt, dunkel wird und endlich einen braunen Staub absetzt. Ich finde, daſs diese purpurne Flüssigkeit eine wässerige Auflösung der Verbindung von Tellur und Hydrogen ist, welche in diesem verdünnten Zustand auf das Oxygen der gemeinen Luft im Wasser wirkt, nach und nach einen Theil seines Hydrogens verliert und zu einem festen Tellurhydroid wird. Wird dieses

*) Die Bildung des Wortes „*Hydroid*" dessen ich mich bediene, findet der Leser B. 3. S. 252. d. J. gerechtfertiget. *d. H.*

tellurhaltige Hydrogen im Wasser gebildet, das Salzsäure oder Schwefelsäure enthält, so bekommt man es bei gewöhnlicher Temperatur in der Gestalt eines freien Gases, das man auffangen und prüfen kann.

Ich electrisirte Kali negativ an einer Tellurfläche und bediente mich dazu eines Theiles des großen nach einem neuen Plan gebauten Volta'schen Apparats *) im Laboratorium des königlichen Instituts. Ich wandte 1000 Doppelplatten an; das Kali war nicht besonders entwässert worden. Die gewaltigste Wirkung erfolgte, es wurde das Tellur unter starker Wärmeentbindung angegriffen und eine metallische Masse gebildet, an Farbe dem Nickel ähnlich. Diese Materie, von Wasser berührt, entflammte weder, noch brauste sie; aber sie färbte das Wasser schön purpurroth; sie löste sich übrigens gänzlich auf, diese lebhafte Farbe darin bewirkend. Ich sah sogleich daſs alles Hydrogen, welches in den gewöhnlichen Fällen durch die Wasserzersetzung erhalten worden wäre, sich hier mit dem Tellur vereiniget fand und Tellurwasserstoff, um so zu sprechen, mit dem Kaliumoxyd, d. h. dem Kali, eine eigenthümliche im Wasser lösliche Verbindung gebildet habe. Dieſs war in der That der Fall; denn ein wenig schwache Salzsäure in die Mischung gebracht, bewirkte darin ein gewaltiges Aufbrausen, und es zeigte sich ein starker dem geschwefelten Wasserstoff ähnlicher Geruch. Endlich erschien das metallische Tellur wieder bei Berührung der Luft und salzsaures Kali wurde in der Auflösung gefunden.

*) Dessen Einrichtung ist schon B. 4. S. 314 in der Note angegeben. *d. H.*

Es scheint mir offenbar, nach diesen Thatsachen, dafs negativ electrisirtes Tellur auf Kali einwirkend Kalimetall, wie in allen andern Fällen, erzeugt und dafs diese zwei Metalle eine eigenthümliche Verbindung bilden: diese Meinung wurde bestätiget durch die unmittelbare Wirkung des Kalimetalls auf Tellur. In der That als ich diese beiden Metalle in einer Retorte von grünem Glas, mit Hydrogengas erfüllt, mäfsig erhitzte: so verbanden sie sich mit großer Gewalt unter der lebhaftesten Wärme und Lichtentbindung, ein sprödes Gemisch bildend, unschmelzbar nahe bei Rothglühitze, von krystallinischem Bruche und von tiefer Kupferfarbe. Wenn das Tellur im Uebermaafs bei der Mischung war, oder selbst gleich dem Kalium an Menge, so entband diese Legirung, ins Wasser geworfen, kein Hydrogen; aber eine Verbindung von Kali und tellurhaltigem Hydrogen wurde gebildet, die in der Flüssigkeit aufgelöset blieb, und darin leicht durch eine Säure zersetzt werden konnte.

Die Stärke der gegenseitigen Verwandtschaft des Tellurs und des Kaliums machte mich glauben, dafs man leicht das Kali werde zersetzen können durch gleichzeitige Einwirkung auf Kali und Telluroxyd mit glühender Kohle; und diefs zeigte sich wirklich. Ich mischte ohngefähr 100 Gran Telluroxyd mit 20 Gr. Kali und 12 Gr. gut geglühter Kohle; das Ganze wurde in einer gewöhnlichen Glasretorte erhitzt; ehe dieselbe roth glühte entstand heftige Wirkung, viel Kohlensäure wurde entwickelt, ein lebhaftes Licht erschien in der Retorte, worin sich eine Legirung aus Tellur und Kalimetall fand.

Als ich Telluroxyd, welches mir Herr Hatchett zum Versuche gegeben und das ohne Zweifel durch Kali oder aus einer kalischen Auflösung niedergeschlagen war, mit Kohle zu reduciren versuchte, so fand ich, daſs selbst nachdem es gewaschen war, noch so viel Alkali anhing, um eine Legirung von Kalimetall und Tellur zu veranlassen; aber Kalimetall war darin sehr wenig. Die Verbindung war stahlgrau, sehr zerbrechlich und weit schmelzbarer als Tellur.

Die Verbindung von Tellur und Hydrogen ist dem geschwefelten Wasserstoff ähnlicher, als jedem andern Körper. Der Geruch dieser zwei Stoffe ist fast ganz derselbe *). Wasser, welches Tellurwasserstoffgas aufgelöset enthält, gleicht anfangs bleichrothem

*) Die Aehnlichkeit zwischen diesen beiden Stoffen ist so groſs, daſs bei den Versuchen über die gegenseitige Wirkung des Tellurs und Kalimetalls, die, im Laboratorium meines Freundes Children, mit Children, Pepys und Warburton in Gesellschaft angestellt wurden, wir einige Zeit geneigt waren zu glauben, das Tellur enthalte Schwefel, der durch kein anderes Mittel als durch die Volta'sche Electricität, oder die Wirkung des Kalimetalls, zu entdecken sey. Diese Vermuthung wurde noch bestätigt durch einige Versuche über Schwefelmetalle, die gröſstentheils, in den Kreis der Volta'schen Säule gebracht, das Hydrogen verschluckten. Indeſs die groſse Unwahrscheinlichkeit, daſs in einer metallischen Auflösung Schwefelsäure, oder Schwefel, in irgend einem oxydirten Zustand vorhanden seyn könne, der nicht durch die Wirkung des Baryts bemerkbar wäre, machte mich abgeneigt diese Folgerung anzunehmen; und in der That weitere Untersuchungen zeigten, daſs die geprüfte Substanz eine eigenthümliche neue Verbindung sey,

Weine, bräunet sich aber bald und setzt an der Luft Tellur ab. Wenn aus einer alkalischen Auflösung des Tellurhydroids dieses neue Gas durch Salzsäure entwickelt ist: so röthet es feuchtes Lackmuspapier; mit etwas Wasser gewaschen verliert es diese Eigenschaft, wird aber zum Theil durch die im Wasser enthaltende Luft zersetzt; und es ist also nicht leicht zu sagen, ob die saure Eigenschaft ihm eigenthümlich sey, oder ob sie von ein wenig damit vereinter Salzsäure herrühre. In andern Beziehungen gleicht dieses Gas einer schwachen Säure, sich nämlich mit Wasser und den Alkalien vereinend. Es schlägt die meisten metallischen Auflösungen nieder; durch oxydirte Salzsäure wird es augenblicklich entmischt; es setzet sich ein Metallhäutchen ab, das sich bald darauf in salzsaures Tellur verwandelt *).

*) Nach einem meiner Versuche scheinet es hinreichend Tellur im trockenen Hydrogengas stark zu erhitzen, um diese beiden Körper zu vereinen. Aber ich kann nicht behaupten, dafs diese Verbindung genau dieselbe sey, als die oben beschriebene, weil ein Zufall mich, diefs zu bestimmen, hinderte.

Ueber

Theorie der Chemie,

hinsichtlich auf die neuesten Entdeckungen.

I. Theoretische Betrachtungen

von

HUMPHRY DAVY *).

Hydrogen ist unter allen Körpern der, welcher sich mit der gröſsten Menge Oxygen verbindet; und doch bildet er dann eine neutrale Mischung. Hieraus sollte man im Sinne der electrochemischen Hypothese schlieſsen, daſs Hydrogen stärker positiv electrisch sey als jede andere Substanz; und folglich so fern es ein Oxyd ist, so scheint es nie durch bloſse chemische Verwandtschaft seines Oxygens beraubt werden zu können. Die Erscheinung, daſs es mit einem Metalle, wie Tellur, vereint eine sich

*) Dieser Aufsatz gehört als Schluſs zu einer groſsen Vorlesung *Davy's*, welche aus guten Gründen in diesem Journale theilweise (B. III. S. 334—352 u. IV. S. 309—349) mitgetheilt wurde und von der auch die unmittelbar vorhergehende kleine Abhandlung ein Abschnitt ist, an welchen sich, dem Inhalte nach, der gegenwärtige zunächst anschlieſst. *d. H.*

len Säuren nähernde Substanz bildet ist der Idee ungünstig, dafs es ein gasförmiges Metall und vielleicht auch der, dafs es ein einfacher Stoff sey, oder sich in seiner gewöhnlichen Form im Ammoniumamalgam befinde. Die Erscheinungen, welche geschwefelter Wasserstoff darbietet, sind von derselben Art und führen zu denselben Folgerungen *).

Durch die Natur der schmelzbaren aus Kalimetall und Ammoniak erhaltenen Substanz ist fast schon dargethan, dafs Stickstoff kein Metall in Gasgestalt und, wenn gleich meine Versuche über diesen Gegenstand nicht entscheiden, **) selbst die allgemeine Analogie in der Chemie möchte auf die Idee einleiten, dafs er ein zusammengesetzter Körper sey.

Wenn weitere Untersuchungen es bestätigen sollten, dafs Hydrogen ein Protoxyd des Ammoniummetalls, Ammoniak ein Deuteroxyd ***) und Stick-

*) Hier folgt eine sich auf die ältere Ansicht Davy's von der Salzsäure, dafs sie aus einem unbekannten Stoff und Wasser bestehe, sich beziehende Stelle, wo die Ausscheidung des Hydrogens, bei Verbindung der Salzsäure mit irgend einem Metall, mit der gegenseitigen Ausscheidung der Metalle durch einander verglichen wird. Man sieht, dafs diese Vergleichung, auf welche indefs wie wir nachher noch mehr sehen werden, *Davy* selbst keinen Werth legt, auch für die spätere Ansicht Davys von der Salzsäure pafst; und da alles diesen Gegenstand betreffende Bd. 3. S. 79—120 u. 205—248 d. J. vollständig mitgetheilt wurde, so übergehen wir die auf diesen Gegenstand sich beziehenden, nunmehr für keinen der Leser d. J. etwas Neues enthaltenden Stellen. *d. H.*

**) Vergl. d. J. Bd. 4. S. 209 f.

***) So ist zu schreiben statt *Deutoxyd*, was man gewöhnlich

stoff ein Tritoxyd desselben Metalles sey, so würde die chemische Theorie eine glückliche Einfachheit gewinnen und ihr gegenwärtiges System würde allen den neu entdeckten Thatsachen angemessen seyn. Die reinen brennbaren Stoffe wären *Metalle*, fähig sich gegenseitig zu vereinigen und sich mit den Protoxyden zu verbinden. Einige dieser Grundlagen wären allein im Zustande der Verbindung bekannt, wie die Grundlagen des Schwefels, des Phosphors *),

---

liest. Denn wie wenig darauf ankommen mag, soferne wir uns einmal verstehen, so möchte doch diese, wohl leidlich klingende, aber durchaus unrichtige Zusammenziehung das Ohr des Kenners der griechischen Sprache beleidigen. *d. H.*

*) Die Erscheinungen beim Electrisiren des Schwefels und Phosphors sprechen stark dafür, dafs diese Stoffe mit Hydrogen vereiniget seyen. Nach meinen ersten Versuchen über die Wirkung des Kalimetalls auf diese Substanzen schlofs ich, dafs sie Oxygen enthalten möchten, ob ich gleich schon im Anhange meiner letzten Bakerischen Vorlesung (s. d. J. Bd. I. S. 484 f.) sagte, dafs diese Erscheinungen auch auf andere Art erklärt werden können. Die Lebhaftigkeit der Entzündung bei diesen Versuchen schien mir ein einleuchtender Grund für den Oxygengehalt dieser Körper, bis ich entdeckte, dafs ähnliche Erscheinungen bei Vereinigung des Arseniks und des Tellurs mit dem Kalimetall erfolgen. Da ich neulich einige Versuche anstellte über die Wirkung des Kalimetalls auf den Schwefel und Phosphor, so wie auf geschwefeltes und gephosphortes Wasserstoffgas: so fand ich, dafs diese Erscheinungen sehr verschieden sind nach den Umständen des Versuches und in einigen Fällen erhielt ich eine gröfsere Gasmenge von dem Kalimetall, wenn es zuvor der Wirkung gewisser Körper ausgesetzt war, als dasselbe allein gegeben haben würde.

und die der Boraxsäure, Flufssäure, Salzsäure; aber das Verhalten ihrer Verbindungen läfst auf ihre metallische Natur rathen. Die salzfähigen Grundlagen könnten betrachtet werden als Protoxyde, Deuteroxyde, oder Tritoxyde und das Verhältnifs solcher Grundlagen zu den Säuren liefse sich bestimmen nach ihrem Verhalten zum Oxygen, oder nach dem eigenthümlichen Zustand ihrer electrischen Kraft.

Das Ganze der antiphlogistischen Lehre leitet nothwendig auf eine solche Ansicht hin; aber wenn man die Thatsachen unter andern Gesichtspunkten ansieht, so kann man Erklärungen finden, welche wenn auch nicht so einfach, doch eben so leicht, die Erscheinungen erläutern.

Wird Hydrogen, nach einer Hypothese auf welche ich mich schon oft bezog, als Prinzip der Verbrennbarkeit und Ursache der Metallisirung betrachtet, dann wird das Verzeichnifs der einfachen Stoffe blos aus Oxygen, Hydrogen und den unbekannten

---

Ich setze diese Versuche noch fort und werde bald den Erfolg der Königlichen Gesellschaft mittheilen (vergl. Bd. 1. S. 501 f. d. J. was später geschrieben ist.) Die Idee, dafs Oxygen in Schwefel und Phosphor enthalten sey stützet sich immerhin auf verschiedene Analogien. Das Verhalten beider zur Electricität als Nichtleiter ist dieser Meinung günstig. Ich finde auch, dafs wenn Kali und Natrummetall im Hydrogengase, das mit ein wenig atmosphärischer Luft vermischt ist, erhitzt werden, sie auch einmal das Oxygen und Hydrogen verschlucken und sich in brennbare nicht leitende Körper verwandeln, ähnlich den öligen und harzigen Stoffen. *Davy.*

Grundlagen bestehen; die Metalle und die festen brennbaren Stoffe wären dann aus diesen Grundlagen und Hydrogen zusammengesetzt; die Erden, die fixen Alkalien, die Metalloxyde und die gewöhnlichen Säuren wären Verbindungen derselben Grundlagen und des Wassers.

Aufser den Gründen, die ich schon früher für diese Ansicht aufgestellt habe, bieten sich mir gegenwärtig folgende als die stärksten dar:

Erstens die Eigenschaften, die gewissen Körpern anzuhängen scheinen und nur nach der Natur ihrer Verbindungen mehr enthüllt oder verschleiert sind. So der Schwefel, mag er durch Verbindung mit Hydrogen entweder oder mit Oxygen in Wasser gelöst seyn, zeiget immer saure Eigenschaften; auch scheinet dieselbe Menge Schwefels, so wohl allein für sich, als mit Hydrogen vereint, als auch an die einfache, oder doppelte Menge Oxygens gebunden stets, nach meinen Erfahrungen, sich mit gleicher Menge Alkali zu verbinden. Telluroxyd sowohl, als Tellurhydroid scheint gleiche Neigung zur Verbindung mit Alkali zu haben; auch wirken endlich die Alkalimetalle und die säurungsfähigen Basen mit der grösten Kraft auf einander.

Zweitens die Leichtigkeit, womit die metallischen Stoffe in allen den Fällen hergestellt werden, wo Hydrogen im Spiel ist. Ich brachte in schmelzende Bleiglätte zwei Platina-Polardrähte einer Saule aus 500 Doppelplatten von 6 Zoll. Es entstand ein Aufbrausen am positiven Pol und am negativen trennte sich eine schwarze Materie ab; aber kein Blei wurde hergestellt; während sich dieses Metall mit Lebhaftigkeit bildete wenn mit Wasser benetzte

Bleiglätte, oder eine Bleiauflösung, angewandt wurde. Man kann annehmen, daſs hiebei der Unterschied in der electrischen Leitungskraft einige Verschiedenheit mache; immerhin aber bestärkt dieser Versuch die Idee, daſs die Gegenwart des Hydrogens wesentlich zur Metallerzeugung sey.

Drittens: Oxygen und Hydrogen sind Körper, welche in allen Fällen sich gegenseitig zu neutralisiren scheinen; daher darf man bei den Producten der Verbrennung erwarten, daſs die natürliche Wirksamkeit der Basen ausgezeichneter hervortreten werde, was in der That der Fall ist *).

Obgleich Kali- und Natrummetall, mit Ammoniak in Berührung, nach meinen Versuchen nicht genau dieselbe Menge Hydrogens entwickeln, als bei ihrer Wirkung auf Wasser: so ist es doch wahrscheinlich, daſs dieser Unterschied von der Unvollkommenheit des Verfahrens **) herrühret. Ange-

*) In der oxydirten Salzsäure, fügt Davy hier gemäſs seiner älteren Ansicht von derselben bei, scheint die saure Wirksamkeit durch Oxygen abgestumpft, während sie wieder eintritt bei einem Zusatze von Hydrogen.

**) Es scheint immer dasselbe Verhältniſs zu seyn zwischen der Menge des verschwundenen Ammoniaks und der Menge des entwickelten Hydrogens, nämlich so oft die Alkalimetalle auf Ammoniak wirken (vorausgesetzt daſs dieser Stoff aus *drei* Theilen Hydrogen und *einem* Theil Azot dem Volumen nach bestehe) so bleiben in Verbindung zwei Theile Hydrogen mit einem Theil Azot, und frei wird ein Theil Hydrogen. Ein starkes Argument zu Gunsten der Theorie von den festen Verhältnissen ist, daſs die Mengen des Azots und der Alkalimetalle in jenen schmelzbaren Sub-

nommen nun, daſs dieselbe Menge Hydrogens entwickelt werde, Kali- und Natronmetall mögen mit Ammoniak oder mit Wasser in Berührung kommen: so kann dieſs auf den ersten Anblick der Meinung günstig scheinen, daſs diese Metalle Hydrogen enthalten, welches bei solchen Verbindungen die ihm gleichartige Materie abstoſse; aber diese Ansicht der Erscheinung ist blos oberflächlich und solche Schluſsart ungültig; denn nach der Idee, daſs die Verbindungen, die einen gasartigen Stoff enthalten, und vielleicht überhaupt alle Verbindungen, ihre Elemente nach festen Verhältnissen vereint enthalten, müssen jedesmal, wenn hydrogenhaltige Körper durch ein Metall zersetzt werden, entweder gleiche Menge Hydrogens entbunden werden, oder die eine Menge muſs ein gesetzmäſsig Vielfaches der andern seyn. Sonach bei der Zersetzung des Ammoniaks durch Kali- und Natronmetall bleiben zwei Theile Hydrogen und ein Theil Azot in Verbindung, während ein Theil Hydrogen frei wird; und bei der Wirkung des Wassers auf Kalimetall wird sich zur Kalibildung dieselbe Quantität Hydrogens ausscheiden müssen. Bei meiner Zersetzung des geschwefelten Wasserstoffgases *) scheinet es, daſs, wenn Kalimetall da-

---

stanzen, von denen wir sprachen, (Bd. I. S. 302. u. III. 334 f. d. J.) in demselben Verhältnisse stehen, in welchem sie sich in den salpetersauren alkalischen Salzen befinden.
Davy.

*) Seine Zusammensetzung kann abgeleitet werden, aus meinen in der letzten Bakerischen Vorlesung erzählten Versuchen (vergl. Bd. I. S. 476.) woraus man sieht, daſs dieses Gas an Volumen eben so viel Hydrogen enthält, als sein

nit eine Verbindung bildet, dabei fast gleiche Menge Hydrogens, als wenn es mit Wasser in Berührung

---

eigener Umfang beträgt; denn wenn die specifische Schwere von 100 Kub. Zoll desselben 30 Gran beträgt, so wird folgen, daſs es 2,27 Hydrogen und 27,73 Schwefel enthalten muſs. Wenn man geschwefeltes Wasserstoffgas durch gemeine Electricität entmischet, so bemerkt man bei recht sorgfältigen Versuchen eine schwache Verminderung des Volumens und der niedergeschlagene Schwefel hat ein weiſsliches Ansehen, das wahrscheinlich von einer kleinen Menge Hydrogens herrührt. Wird aber diese Zersetzung durch Funken der Voltaischen Electricität bewirkt: so wird der Schwefel mit seiner gewöhnlichen Farbe niedergeschlagen, und es erfolgt keine Raumveränderung; im letzten Falle wurde der Schwefel wahrscheinlich glühend im Augenblicke seiner Bildung. Bei einigen neulich angestellten Versuchen über Arsenik- und Phosphor-Wasserstoffgas fand sich, daſs diese Gasarten durch Electricität ohne Volumänderung zersetzt werden; aber weder Arsenik noch Phosphor wurden in ihrem gewöhnlichen Zustande niedergeschlagen; der Phosphor hatte eine dunkle Farbe, und der Arsenik bildete ein braunes Pulver; beide waren wahrscheinlich Hydroide, was auch durch die Wirkung des Kalimetalls auf Arsenik- und Phosphorwasserstoffgas bestätiget wird. Wenn aber dieses Metall in geringerer Menge angewandt wird, als zur gänzlichen Zersetzung dieser Gase nothwendig, so entsteht immer Vermehrung des Umfangs (vergl. Bd. I. S. 496 u. 603 d. J.) dergestalt, daſs Arsenik- und Phosphor-Wasserstoffgas mehr Hydrogen bei gleichem Volumen enthalten, als das geschwefelte Wasserstoffgas, wahrscheinlich die Hälfte mehr, oder zweimal so viel. Es scheint auch nach einigen Versuchen über das Gewicht des Phosphor- und Arsenik-Wasserstoffgases, daſs 100 Kubikz. des ersteren ohngefähr 10 Gran wiegen bei mittlerem Luft-

II. *Theoretische Anmerkung* zur Einleitung weiterer Forschungen,

vom

Prof. DÖBEREINER.

(Aus einem Schreiben an den Herausgeber.)

Schon in meinen vermischten Bemerkungen über Ammoniak (Bd. 4. S. 342. d. J.) habe ich angedeutet, daſs nur positiv- und negativ-electrische Materien, also nicht positive mit positiven, oder negative mit negativen sich chemisch verbinden können, eine Behauptung, deren Wahrheit wohl kein Chemiker in Zweifel ziehen wird. Da es aber ausser dem polarisch differentiirten Wasser (dem Sauerstoff und Wasserstoff) sonst keine Materie giebt, die blos durchaus positiv- oder negativ-electrisch wäre, sondern jede beides und im Verhältniſs zu einer andern nur mehr oder weniger werden kann, so müssen auch solche Materien sich chemisch mit einander mischen können, bei denen zwar bis zum höchsten Grad gediehene Negativität oder Positivität Hauptcharacter ist, die sich aber sonst in ihrer Positivität und Negativität ungleich sind, und dieſs sehen wir wirklich in der Erfahrung bestätiget; z. B. alle Metalle können als negativ-electrische Materien betrachtet werden, da

aber ihre Negativität nicht gleich groſs ist, so können sich wenig negative Metalle mit mehr negativen vereinigen, und es erfolgt dann zwischen beiden eine Ausgleichung. Schwefel, Phosphor, Kohle, Arsenik haben mehr einen positiv-electrischen Charakter, wirkliche Acidität, und diese können daher mit den Metallen ausgezeichnetere Verbindungen eingehen, als letztere unter sich, weil die Ausgleichung zwischen + und — tiefer eingreift, mehr verändert. So werden ferner alle Metalloxyde gegen die regulinischen Metalle positiv und erstere können sich daher mit letzteren verbinden zu sogenannten *Oxyduls*, ein Resultat was sehr wichtig ist, weil wir dadurch erfahren, daſs alle Oxyduls keine besondern Oxyde auf einer niedrigern Stufe, sondern eigenthümliche Verbindungen, (Auflösungen des Metalls in ihren Oxyden) sind, und daſs es bei allen Metallen nur *einen* Oxydationszustand giebt. Dieses ist auch der Fall beim Schwefel (und versteht sich beim Phosphor, Kohle, Arsenik u. s. w.), durch dessen Vereinigung mit seiner Säure schwefelige Säure, sonach eine Verbindung von Schwefel mit Schwefelsäure (nicht eine Halbsäuerung, oder eine Theilung des Sauerstoffes) hervorgeht. So giebt es auch keine hyperoxydirten Metalle als eigene Oxyde, sondern diese sind eigenthümliche gesättigte Verbindungen vom Oxyd mit Sauerstoff (mit positiv-electrischem Wasser oder Wassersäure).

Da aber des Sauerstoffes electrisch chemischer Gegensatz lediglich Wasserstoff ist: so wird sich bei jeder Oxydation im Grunde blos dieser mit jenem verbinden und, aus diesem electrochemischen Stand-

punkt, erscheinet uns daher Hydrogen als Princip der Metallheit und Brennbarkeit überhaupt. Und wird daher ein Metall oder Schwefel u. s. w. in Sauerstoffgas verbrannt, so geschieht weiter nichts, als daſs der Sauerstoff sich mit dem Wasserstoffe des Metalls, des Schwefels u. s. w. zu indifferentem Wasser verbindet, welches mit der Metallsubstanz, mit der Schwefelsubstanz u. s. w. verbunden bleibt.

Der basische Charakter des Metalloxyds gehört also nicht dem zugetretenen Sauerstoff, sondern der (entwasserstofften) Metallsubstanz an, und ein Oxyd ist mithin nur (dehydrogenirte, entbrannte) Metallsubstanz, welche Wasser aufgelöst enthält, so wie auch Schwefelsäure als Schwefelsubstanz im Wasser aufgelöst erscheint. Da zwischen Säuren und Oxyd nur ein materieller Gegensatz stattfindet, so kann, wenn beide sich verbinden, keine Lichtentwickelung stattfinden, welche nur bei Ausgleichung der + E u. — E erfolgt (oder noch allgemeiner des Phlogistons und Antiphlogistons, (wenn man sich dieses Ausdruckes bedienen darf) und zwar zugleich mit Wärmeentwickelung bei Indifferenzirung des phlogistischen Wassers (Hydrogens) durch antiphlogistisches (Oxygen). Und so bestimmt sich nun der Unterschied, zwischen dem electrischen, electrisch-chemischen und chemischen Prozeſs. Electrischer Prozeſs ist Ausgleichung des reinen Plus und Minus, wovon das Resultat Licht; electrisch-chemischer Prozeſs ist Indifferenzirung des + begeisteten und — begeisteten Wassers (des Sauerstoffes und Wasserstoffes) wovon die Producte Licht, Wärme und Wasser sind; und chemischer Prozeſs ist Verbindung geistloser, saurer und basischer Materien, also Salzbildung u. s. w. Alle

Naturforschung geht daher 1.) auf Untersuchung der im Universum waltenden zwei geistigen Principien, des Phlogistons und Antiphlogistons, oder, wie wir es nennen wollen, des + E und — E und des durch Vereinigung beider entstehenden Lichtes; 2.) auf Untersuchung des Verhaltens beider geistigen Potenzen gegen das Wasser (als Materia indifferentiae universalis) der dadurch hervorgehenden materiellen Potenzen (Gegensätze) und der bei Gegenwirkung derselben erzeugt werdenden Wärme; 3.) auf Untersuchung der als Grundlage den chemischen Potenzen dienenden (ohne dieselben von uns „geistlos", genannten) Materien und des Verhaltens dieser geistlosen Materien gegen jene geistigen Potenzen (auf deren Einfluſs aller Chemismus beruht) und der durch die gemeinschaftliche Zusammenwirkung aller dieser Dinge sich bildenden Wesen.

Anmerkung des Herausgebers.

Auch Van Mons in seiner Schrift: „Lettre à Bucholz sur la formation des méteaux en general et en particulier de ceux de Davy, ou Essai sur une réforme générale de la thérorie chimique. Prem. Part. Bruxelles 1811." geht von der Ansicht aus, daſs alle verbrennliche Körper Hydrogen, als gemeinschaftliches Verbrennungsprincip (gleichsam Phlogiston) enthalten und die Oxyde Verbindungen gewisser Grundlagen mit Wasser sind. Der Raum dieses Journales verstattet es nicht, aus diesem sehr langen Briefe einen Auszug zu geben. Der Herr Verf. hatte die

Güte, mir selbst über diese Gegenstände einiges z schreiben; er glaubt, daſs besonders auch meine ga vanischen Feuerbatterien, weil hier allein Wärme de Galvanismus hervorruft und Oxydation auf der e nen, wie Hydrogenation auf der andern, veranlaſs entscheidend für seine Theorie der Electricität spre chen, die er in seiner Schrift principes d'eléctricit aufstellte und welche nahe zusammenhängt mit der Ganzen seiner chemischen Theorie. Ich gesteh aber, daſs es mir noch nicht gelungen ist, seine vielumfassenden Speculationen überall zu folgen.

III.

Untersuchungen über die gegenseitige Zersetzung der unauflöslichen und der auflöslichen Salze,

von

DULONG.

(Dem französischen Institute vorgelegt am 29. Julius 1811) *).

Die Erscheinungen der gegenseitigen Zersetzung der Neutralsalze, so wichtig durch ihre Anwendung bei Entmischungen, als durch ihren Zusammenhang mit der Theorie chemischer Verwandtschaften, überhaupt, beschäftigten viele ausgezeichnete Chemiker seit der merkwürdigen Epoche wo Bergmann diese doppelten, schon vor ihm beobachteten Zersetzungen

*) übers. aus den Annales de chimie T. 82. Jun. 1812. S. 275. Auch diese Abhandlung reihet sich an die unmittelbar vorhergehenden theoretischen an, indem sie einen Beitrag liefert zu Berthollets Theorie der chemischen Verwandtschaften. d. H.

von gleichem Prinzip mit den längst bekannten bei einer einzigen Säure oder Base erfolgenden ableitete. Die Theorie, welche er in seiner Abhandlung über die Verwandtschaften aufstellte, schien so natürlich, dafs nicht der geringste Zweifel über deren Richtigkeit sich erhob. Alle Arbeiten über diesen Gegenstand während der nächsten zwanzig Jahre scheinen fast nur unternommen um dieser Theorie neue Seiten abzugewinnen, oder sie zu bewahrheiten durch neue Versuche. Eine grofse Anzahl Anomalien, von verschiedenen Chemikern beobachtet, erhielten mehr oder weniger zusammengesetzte zuweilen sehr sinnreiche Erklärungen, reichten aber nicht hin Verdacht zu erregen gegen die Wahrheit der Grundlage, die man als unumstöfslich begründet ansah. Berthollet von Neuem die Thatsachen prüfend, auf welche der berühmte Chemiker von Upsal seine Lehre gebaut hatte, wurde bald gewahr, dafs sie einer andern Auslegung bedurften; und seine gelehrten Untersuchungen leiteten ihn auf eine Erklärung der gegenseitigen Zersetzung der Neutralsalze, die eben so einfach als die erstere ist, aber den grofsen Vortheil hat, in den Stand zu setzen, alle die Erscheinungen ohne Ausnahme vorher sagen zu können, blos nach Kenntnifs einer der wichtigsten Eigenschaften dieser Körper.

Der Wissenschaft bleibt nichts zu wünschen übrig hinsichtlich auf Zersetzung der Salze, auf welche das Berthollet'sche Prinzip anwendbar ist, das heifst hinsichtlich der auflöslichen Salze. Aber auch die unauflöslichen Salze sind fähig ihre Grundlagen mit einer grofsen Anzahl der löslichen umzutauschen. Diese Reihe von Erscheinungen, beinah eben so grofs

als die, welche die auflöslichen Salze allein umfafst und geeignet der Analyse neue Mittel darzubieten, wurde indefs noch nicht auf eine umfassende Art betrachtet.

Man findet in der That in Fourcroy's Systéme des connaissances chimiques ein grofses Verzeichnifs der gegenseitigen Zersetzung der Salze, welches eine bedeutende Zahl von Fällen der Art umfafst, wovon hier die Rede ist; aber ich bin geneigt zu glauben, dafs die Zersetzungen, die nicht auf lösliche Salze sich beziehen, keinesweges durch Erfahrung geprüft, sondern nur voraus bestimmt wurden nach der von diesem berühmten Chemiker angenommenen Theorie. Für diese Behauptung spricht, dafs von ihm keine Abhandlung über diesen Gegenstand erschienen und dafs man in jenem Verzeichnisse auf eine grofse Zahl von Thatsachen stöfst, welche die Erfahrung nicht bestätiget und auf andere, welche offenbar unmöglich sind. Es soll z. B. (T. IV. p. 217) der flufssaure Baryt zersetzt werden durch salzsaures Natrum oder Kali und daraus salzsaurer Baryt und flufssaures Natrum oder Kali entstehen. Der Verfasser giebt nicht an, unter welchen Umständen diese Zersetzung erfolgen kann; aber da man, um sie darzuthun, nothwendig Wasser anwenden müfste, so würden das flufssaure Natrum und der salzsaure Baryt, beide fast gleich auflöslich, alsobald die ersten zwei Salze wieder erzeugen ohne eine Spur der Zersetzung zu hinterlassen. An einer andern Stelle (T. IV. p. 184) schliefst der Verfasser, dafs weil Phosphorsäure alle schwefligsauren Salze zersetzt, um so mehr alle phosphorsauren Salze diese Zersetzung bewirken können.

Ich begnüge mich diese beiden Stellen anzuführen, weil man blos jenes Verzeichnifs durchlaufen darf, um bald überzeugt zu werden, dafs ein großer Theil der darin angegebenen Thatsachen nicht durch unmittelbare Beobachtung gefunden wurde; und die Theorie, welche zur Vorausbestimmung diente, kann in diesem Punkte noch leichter in Irrthum führen, als in jedem andern.

Die Wirkung der auflöslichen kohlensauren Salze auf die unlöslichen Salze, welche zuerst dieser Klasse von Erscheinungen anzugehören scheint, hat allein die Aufmerksamkeit der Chemiker auf sich gezogen. Man weifs in der That schon lange, dafs kohlensaures Kali und Natrum eine grofse Zahl unlöslicher Salze entmischen können; und diese Eigenschaft wurde öfters bei den Analysen benützt. Aber die Theorie dieser Zerlegungen, die nach Bergmanns Ansicht so befriedigend schien, kann sich nicht mehr halten, seit die Grundsätze dieser Lehre als ungenau erkannt und besonders die gegenseitige Zersetzung der Salze auf ein von den verschiedenen Verwandtschaftsgraden ihrer Bestandtheile unabhängiges Gesetz zurückgeführt wurde.

Da ich bei besondern Untersuchungen Gelegenheit hatte, eine grofse Anzahl gegenseitiger Zersetzungen auflöslicher und unauflöslicher Salze zu beobachten: so versuchte ich die allgemeine Ursache dieser Erscheinungen zu bestimmen und die Mittel, den Erfolg voraus zu sehen ohne, durch eine Anstrengung des Gedächtnisses deren wenige Personen fähig sind, alle die directen hieher gehörigen Erfahrungen im Sinne behalten zu dürfen. Da die Betrachtungen, welche mich zur Lösung dieser Auf-

gabe führten, aus der Theorie der Zersetzung unlöslicher Salze durch lösliche kohlensaure hervorgingen, so werde ich zuerst meine Untersuchungen über diesen Gegenstand vorlegen.

Von der Wirkung der löslichen kohlensauren Salze auf die unlöslichen Salze.

Wenn man alle seit zwanzig Jahren angestellten Analysen durchgeht, so sieht man, daſs eine groſse Zahl unlöslicher Salze zersetzt wurde durch kohlensaures Natrum und Kali. Ich selbst habe durch unmittelbare Versuche die Zersetzung einer bedeutenden Anzahl derer, die man in dieser Beziehung noch nicht geprüft hatte, bestätiget; dergestalt, daſs man nach wohl begründeter Analogie schlieſsen kann, daſs alle unlöslichen Salze durch jene zwei genannten kohlensauren zersetzt werden können. Einige Chemiker führen indeſs an, als solle von dieser Regel der phosphorsaure und fluſssaure Kalk eine Ausnahme machen; aber ich habe mich überzeugt, daſs letzterer, wenn er frei von Kieselerde ist, zersetzt wird wie alle andern Salze. Der phosphorsaure Kalk wird es auch; er zeigt lediglich eine Eigenthümlichkeit, auf die ich noch zurückkommen werde, wodurch diejenigen getäuscht werden konnten, welche die Möglichkeit seiner Zersetzung läugneten. Aber die auflöslichen kohlensauren Salze zeigen bei ihrer Einwirkung auf die unlöslichen Salze ihnen eigenthümliche noch nicht beobachtete Erscheinungen, die wir nun darlegen wollen.

Versuch. A. Mehrere Stunden lang wurde eine Auflösung von 15 Grammen kohlensauren Kalis

in 500 Grammen Wasser, mit 15 Grammen schwefelsauren ganz in den feinsten Staub verwandelten Baryts, gekocht. Es bildete sich eine bestimmte Menge kohlensaurer Baryt; als die filtrirte Flüssigkeit noch lebhaft mit Säuren aufbrauste liefs man sie nochmals mit einer neuen Menge schwefelsauren Baryts kochen; aber obgleich das Kochen lange Zeit fortgesetzt worden, bildete sich dennoch kein kohlensaurer Baryt mehr.

Kohlensaures Natrum verhielt sich ganz auf dieselbe Art.

Aehnliche Versuche wurden mit phosphorsaurem Baryt und Strontian, kleesaurem Kalk u. s. w. angestellt; ein mehr oder minder beträchtlicher Antheil des unlöslichen Salzes wurde immer in kohlensaures umgewandelt; aber bei einer bestimmten Gränze hörte die Zersetzung auf, obgleich bisweilen eine sehr beträchtliche Menge des auflöslichen kohlensauren Salzes unzersetzt blieb.

Da die neutralen kohlensauren Salze, der Kochhitze ausgesetzt, eine viel gröfsere Menge Kohlensäure zurückhalten, als zu dem Umtausch ihrer Grundlagen mit den unlöslichen Salzen erforderlich ist *): so konnte man glauben, dafs bei den vorigen Versuchen die Wirkung der kohlensauren Salze hiedurch beschränkt wurde. Um hierüber zu entscheiden wurden dieselben Versuche mit kohlensäuerlichen geschmolzenen Kalien, statt der gesättigten kohlensauren, wiederholt.

*) Memoires d'Arcueil. Bd. II. S. 474.

Dieselben Erscheinungen stellten sich dar, nämlich dafs immer ein Theil des unlöslichen Salzes nicht zersetzt wurde, sondern die Zersetzung nach einer gewissen Zeit aufhörte, obgleich noch in der Flüssigkeit kohlensäuerliches Natrum oder Kali vorhanden war.

Ich habe mich durch vergleichende Versuche, deren Anführung unnöthig ist, überzeugt, dafs die verschiedenen Grade der Concentration der Auflösung nur ganz unbedeutende Abweichungen in den Resultaten der Zersetzung veranlassen.

Versuch B. Nachdem eine Auflösung kohlensäuerlichen Kalis mit einer grofsen Menge schwefelsauren Baryts lange Zeit im Kochen erhalten worden war und folglich nicht mehr darauf wirken konnte, fügte man der filtrirten Flüssigkeit eine kleine Menge Aetzkali bei, das nur geringe Spuren Kohlensäure enthielt, und liefs dieselbe nun mit einem neuen Antheil schwefelsauren Baryts kochen. Nach einer Stunde der Aufkochung enthielt der Rückstand eine beträchtliche Menge kohlensauren Baryts. Da man Sorge getragen hatte, ein grofses Uebermaafs vom schwefelsauren Baryt anzuwenden, so ist klar, dafs die Auflösung nicht mehr auf dieses Salz wirken konnte; dennoch enthielt sie noch viel unzersetztes kohlensaures Kali. Man fügte nach und nach neue Antheile Kali hinzu, immer wieder die vorige Arbeit wiederholend; jedesmal entstand kohlensaurer Baryt, dessen Menge sich aber immer verminderte. Nach vier ähnlichen Arbeiten blieb noch ein wenig Kohlensäure in der Flüssigkeit.

Kohlensäuerliches Natrum und reines Natrum gaben dieselben Erscheinungen.

Da kohlensäuerliches Kali und Natrum sich auf gleiche Art gegen alle unlösliche Salze verhalten: so hielt man es für unnütz, auch noch mit andern diesen Versuch anzustellen.

Es folgt aus den vorhergehenden Thatsachen, daſs kohlensäuerliches Kali und Natrum niemals gänzlich durch ein unlösliches Salz zersetzt werden können. Vergleichende mit mehrern dieser Salze und dem kohlensäuerlichen Kali angestellte Versuche zeigten mir, daſs die Verhältniſsmenge der sich niederschlagenden Kohlensäure zu der in der Flüssigkeit, nach eingetretenem Gleichgewichte, bleibenden nicht dieselbe ist für alle Salze, die aus der nämlichen Säure aber verschiedenen Basen, oder aus der nämlichen Base, und verschiedenen Säuren gebildet sind, sondern daſs sich dieses Verhältniſs abändert bei jeder Art unlöslichen Salzes. Es blieb zu bestimmen übrig, ob bei demselben unlöslichen Salze das Verhältniſs dasselbe sey für kohlensäuerliches Kali und Natrum, was der Zweck des folgenden Versuches war.

Versuch C. Ich nahm 10 Grammen kohlensäuerliches trockenes Kali und 7,660 Grammen eben so trockenes kohlensäuerliches Natrum, von welchen Mengen jede 3,07 Grammen Kohlensäure enthalten muſste *). Ich löste sie einzeln in 250 Grammen

*) Das Verhältniſs der Kohlensäure, welches Berard in dem kohlensäuerlichen Natrum und Kali annimmt, scheint ein wenig zu gering, vorzüglich bei dem ersten. Vier Grammen trockenes kohlensäuerliches Natrum, durch salpetersauren

Wassers auf und liefs jede Auflösung zwei Stunden lang über 8 Grammen schwefelsauren Baryt kochen. Die Analyse der zwei Rückstände zeigte, dafs kohlensäuerliches Kali 2,185 Grammen kohlensauern Baryt erzeugt hatte, während kohlensäuerliches Natrum blos 1,833 Grammen gab. Dieser Versuch wurde zweimal wiederholt und die Resultate waren nicht merklich verschieden. Also zwei Mengen von kohlensäuerlichem Kali und Natrum, welche dieselbe chemische Masse der Base enthalten, zersetzen Mengen von schwefelsaurem Baryt, die sich ohngefähr wie 6 zu 5 verhalten. Ich werde bald auf die Folgen kommen, welche man aus diesem Resultate ableiten kann.

Da die kohlensäuerlichen auflöslichen Salze, nicht mehr die Zersetzung eines unlöslichen Salzes bewirken können, sobald durch den Erfolg dieser Zersetzung die Säure dieses Salzes in ein gewisses Verhältnifs gekommen ist mit der Säure, oder der Base der unzersetzten kolensäuerlichen Verbindung: so war es wahrscheinlich, dafs wenn man künstlich diese Gränze überschritte sich die umgekehrten Erscheinungen einstellen würden, was auch vollkommen der folgende Versuch bestätiget.

Baryt gefällt, gaben mir 7,425 Grammen kohlensauren Baryt. Nimmt man nun mit Berzelius an, dafs 100 Theile dieses letzten Salzes 21,6 Säure enthalten, und dieses Verhältnifs ist noch etwas zu gering, so findet man, dafs auf 100 Th. kohlensäuerliches Natrum 40,09 Kohlensäure und 59,91 Base kommen. Ich habe durch dasselbe Mittel gefunden, dafs 100 Theile trockenes kohlensäuerliches Kali 30,70 Säure und 69,30 Kali enthalten.

Versuch D. In 250 Grammen Wasser wurden 7 Grammen neutrales, krystallisirtes, schwefelsaures Kali und 6 Grammen trockenes kohlensäuerliches Kali aufgelöst. Diese Auflösung vermischt, wurde über schwefelsaurem Baryt gekocht und nach mehrstündigem Kochen gab dieses letzte Salz nicht die geringsten Anzeigen einer Zersetzung. Die filtrirte Flüssigkeit, auf gleiche Art mit kohlensaurem Baryt behandelt, gab eine beträchtliche Menge schwefelsauren Baryt; von neuem mit kohlensaurem Baryt behandelt erfolgte keine Zersetzung mehr, obgleich noch Schwefelsäure darin enthalten war.

Bei einem ähnlichen Versuche mit 15 Grammen krystallisirten schwefelsauren Natrums und 6 Grammen kohlensäuerlichen Natrums, wurde der schwefelsaure Baryt nicht angegriffen, während der kohlensaure Baryt sich umbildete in schwefelsauren bis auf eine bestimmte Gränze, über welche hinaus keine Wirkung mehr stattfand.

Auch schwefelsaures Kali und schwefelsaures Natrum allein, und vollkommen neutral, wirken auf den kohlensauren Baryt und erzeugen von einer Seite schwefelsauren Baryt und von der andern kohlensäuerliches Kali oder Natrum, welche in der Auflösung bleiben zugleich mit dem Theile der schwefelsauren Alkalien, welcher der Zersetzung widerstand.

Ueber diese zwei Salze wurde ein ähnlicher vergleichender Versuch angestellt, wie der vorhergehende C.

Versuch E. 20 Grammen des krystallisirten schwefelsauren Natrums und 10,367 Grammen vom schwefelsauren Kali, gleichfalls krystallisirt, wurden

einzeln in 260 Grammen Wasser aufgelöst. Jede Auflösung wurde 2 Stunden lang mit 20 Grammen kohlensauren Baryts im Kochen erhalten. Das schwefelsaure Natrum gab 10,170 Gr. schwefelsauren Baryt und das schwefelsaure Kali 9,870. Die Mengen des schwefelsauren Natrums und schwefelsauren Kalis bei diesem Versuche wurden berechnet nach den Analysen des Herrn Berard *) und jede derselben mufste enthalten 4,433 Gram. wesentliche Schwefelsäure; daher hatte schwefelsaures Natrum davon 3,484 Gr. verloren, welche in Verbindung mit Baryt traten; es blieben also nicht mehr als 0,949 Gram. in der Flüssigkeit. Das schwefelsaure Kali liefs blos 3,188 Gr. precipitiren und hielt folglich noch 1,245 zurück. Daraus geht hervor, dafs das Verhältnifs der von dem Kali und Natrum zurückgehaltenen Menge Schwefelsäure unter diesen Umständen sich sehr wenig von dem Verhältnisse der durch kohlensäuerliches Kali und Natrum zersetzten Menge schwefelsauren Baryts (Versuch C.) unterscheidet.

Die Wirkung der unlöslichen kohlensauren und der löslichen Salze, deren Säuren mit den Grundlagen dieser kohlensauren unlösliche Salze bilden können, ist ganz so allgemein, als die der löslichen kohlensauren auf die unlöslichen Salze. Ich habe diese Thatsache durch unmittelbare Versuche mit dem gröfsten Theile der bekannten hieher gehörigen Salze bestätiget; die folgende Tafel **) stellt die Resultate meiner Untersuchungen dar.

---

*) Annales de chimie, tom. LXXI. pag. 69.

**) Diese Tafel, bei welcher durch Uebersetzung nichts gewonnen würde, wird geflissentlich im Original gegeben.

d. H.

Carbonate de baryt	Carbonate de srontiane	Carbonate de chaux	Carbonate de plomb
Sulfate de potasse . .	Id.	o.	Id.
Sulfate de soude . . .	Id.	o.	Id.
Sulfate de chaux . . .	Id.	o.	Id.
Sulfate d'ammoniaque .	Id.	Id.	Id.
Sulfate de magnésie . .	Id.		Id.
Phosphate de soude . .	Id.	Id.	Id.
Phosphate d'ammoniaque	Id.	Id.	Id.
Sulfite de potasse . . .	Id.	Id.	Id.
Sulfite de soude . . .	Id.	Id.	Id.
Sulfite d'ammoniaque . .	Id.	Id.	Id.
Phosphite de potasse. .	Id.	Id.	Id.
Phosphite de soude . .	Id.	Id.	Id.
Phosphite d'ammoniaque.	Id.	Id.	Id.
Borate de soude . . .	Id.		Id.
Arséniate de potasse .	Id.	Id.	Id.
Arséniate de soude . .	Id.	Id.	Id.
Oxalate de potasse . .	Id.	Id.	Id.
Oxalate d'ammoniaque .	Id.	Id.	Id.
Fluate de soude . . .	Id.	Id.	Id.
Chrômate de potasse . .	Id.	Id.	Id.

Anmerk. Ich habe nicht in dieser Tafel die erdigen und metallischen Salze aufgeführt, die beständig einen Ueberschuſs an Säure haben, weil man ihre Zersetzung leicht voraussehen kann. Hr. Thenard und Roard hatten Gelegenheit sie besonders bei dem Alaun zu beobachten in ihrer schönen Arbeit über die Beitzen (Annales de chimie, Tom. LXXIV. p. 279.)

Ehe ich zu den Folgerungen übergehe, die man aus den in dieser Tafel aufgeführten Beobachtungen

ableiten kann, will ich über mehrere derselben einige Bemerkungen machen.

Alle hier aufgeführten Salze mit ammoniakalischer Base wurden gänzlich zersetzt durch die unlöslichen kohlensauren, in derselben Columne bemerkten. Das neue unlösliche Salz tritt an die Stelle des zerlegten kohlensauren und das kohlensaure Ammoniak entweicht, so wie es sich bildet, dergestalt, daſs nichts mehr in der Auflösung bleibt, wenn man eine hinreichende Menge des unlöslichen kohlensauren Salzes anwendet.

Wenn das lösliche Salz eine unlösliche Base hat, so steht der Zersetzung nichts im Wege und sie dauert fort bis die Flüssigkeit nichts mehr aufgelöst enthält. Die Resultate des Versuches sind nach der Natur der Grundlage des angewandten Salzes ein wenig verschieden. Wenn das Salz zur Base Kalk oder Talkerde hat, so wird, so wie die Säure mit der Grundlage des unlöslichen kohlensauren Salzes ein sich niederschlagendes Salz bildet, zugleich auch der Kalk im kohlensauren Zustande niedergeschlagen *).

*) Wenn man schwefelsaure Talkerde durch ein unlösliches kohlensaures Salz zersetzt, so zeigt, woferne man nicht von dem letzten Salz eine hinreichende Menge angewandt hat, die Flüssigkeit alkalische Beschaffenheit und man könnte glauben, daſs wenn man so der Talkerde einen Theil der Schwefelsäure entzöge, ein Salz mit Ueberschuſs an Base entstehen mögte. Aber diese Erscheinung hängt davon ab, daſs kohlensäuerliche Talkerde in schwefelsaurer auflöslich ist. Diese Eigenschaft giebt ein sehr bequemes Mittel, die im Handel vorkommende schwefelsaure Talkerde von Eisen und Braunstein zu befreien.

Wenn das Salz metallische Grundlage hat, so bildet sich fast immer ein Salz mit Ueberschufs an Oxyd, das als unauflöslich zu Boden fällt.

Alle diese Zersetzungen gehören für die Theorie zur Classe der schon bekannten und ich habe sie blos angeführt, um die eigenthümlichen Charaktere der durch Salze mit alkalischer Grundlage bewirkten Zersetzungen besser hervor zu heben.

Die Wirkung der letztern Salze auf die unlöslichen kohlensauren ist wesentlich von denen der vorhergehenden unterschieden. Es entwickelt sich immer eine kleine Menge Kohlensäure beim Anfange der Arbeit; aber diese Entwickelung hört bald auf, obgleich die Zersetzung fortdauert. Kein Salz dieser Classe wird vollkommen zersetzt durch irgend ein kohlensaures. Die Menge des unlöslichen Salzes, das sich bildet, ist mehr oder weniger beträchtlich nach der Natur des angewandten löslichen und des unlöslichen kohlensauren Salzes; aber, nachdem die Einwirkung ihre Grenze erreicht, bleibt immer ein Theil Säure des löslichen Salzes in der Flüssigkeit mit dem gröfsern Theile der aus dem zersetzten kohlensauren Salze kommenden Kohlensäure.

Kohlensaurer Strontian und kohlensaures Blei zeigen mit dem schwefelsauren Kali und Natrum eine scheinbare Anomalie. Wenn man gleich ein grofses Uebermaafs von dem einen und dem andern dieser auflöslichen Salze anwendet, so bildet sich doch nur ein kleiner Theil der unlöslichen schwefelsauren Verbindung. Die Flüssigkeit, nach dem Abkochen filtrirt, ist nur schwach alkalisch und enthält keine Kohlensäure. Diefs kommt bei dem Strontian davon

her, daſs er mit Schwefelsäure verbunden merklich auflöslicher ist, als mit Kohlensäure vereint; wenn daher die Kohlensäure nicht mehr durch die Flüssigkeit gehen kann, ohne absorbirt zu werden, so wird alle weitere Zersetzung unmöglich; denn der schwefelsaure Strontian, der sich bildete, würde unmittelbar zersetzt werden durch das in der Flüssigkeit enthaltene kohlensaure Kali.

Das kohlensaure Blei verhält sich eben so, obgleich die Unlöslichkeit des schwefelsauren und kohlensauren Blei's hinsichtlich auf Wasser merklich dieselbe ist. Berthollet aber hat schon bemerkt, daſs in einer alkalischen Auflösung schwefelsaures Blei mehr als salzsaures auflöslich ist *), und ich fand einen noch gröſsern Unterschied zwischen der Auflöslichkeit des schwefelsauren und kohlensauren Bleis in demselben Falle. Wenn daher die ersten Antheile Schwefelsäure aus dem schwefelsauren Kali oder Natrum niedergeschlagen sind, so löset die dadurch alkalisch gewordene Flüssigkeit einen Theil des schwefelsauren Bleies auf, und wenn sie Kohlensäure enthielte, so würde das schwefelsaure Blei sogleich umgebildet in kohlensaures, das zu Boden fiele. Nun kann also die Zersetzung nicht weiter fortschreiten.

Aus demselben Grunde sind die Resultate des umgekehrten Versuches von denen verschieden, welche alle andere Salze darbieten. Es zeiget sich keine Gränze der Wirkung des kohlensäuerlichen Kalis oder Natrums auf schwefelsaures Blei; sondern die

*) Mém. de l'Institut, Tom. III. pag. 224.

Zersetzung dauert fort, bis nicht merklich mehr Kohlensäure in der Flüssigkeit vorhanden ist.

Die Erklärung der vorhergehenden zwei Anomalien wird noch bestätiget durch die Zersetzung dieser zwei kohlensauren Salze vermittelst schwefelsaurer Bittererde und schwefelsauren Ammoniaks, deren Grundlagen mit der Kohlensäure ein unlösliches oder ein flüchtiges Salz bilden, welches sich abscheidet von der Flüssigkeit wie es entsteht, wodurch immer die ersten Umstände der Einwirkung wieder eintreten.

Ich habe Analysen mehrerer so erzeugter Salze, deren Grundlage Baryt, Strontian und Kalk war, angestellt und sie schienen mir in ihren Verbindungsverhältnissen nicht von denen abzuweichen, welche man durch unmittelbare Fällung erhält; aber nicht so verhält es sich bei einigen metallischen Salzen.

Wenn man eine Auflösung des vollkommen neutralen chromsauren Kalis auf eine reiche Menge, wohl pulverisirten kohlensauren Bleies gieſst, so zersetzen sich diese beiden Salze gegenseitig selbst bei gewöhnlicher Temperatur von 10 bis 15 Grad. In diesem Fall entbindet sich keine Kohlensäure; die Flüssigkeit wird bleichgelb und stark alkalisch; zu gleicher Zeit nimmt der Niederschlag eine gelbe Farbe an und enthält chromsaures Blei. Das Gleichgewicht stellt alsobald sich her und das kohlensaure Blei erleidet keine Veränderung mehr, obgleich noch chromsaures Kali sich in der Auflösung befindet.

Wendet man aber Kochhitze an und ein Uebermaaſs vom chromsauren Kali, so wird das chromsaure Blei, welches sich fast augenblicklich bildet, bald in ein carmesinrothes Pulver umgewandelt, bestehend

aus zu kleinen Krystallen, als daſs ihre Gestalt selbst mit der Linse unterschieden werden könnte. Die Flüssigkeit wird alkalisch, wie in dem vorhergehenden Versuch und enthält auch kohlensäuerliches Kali; der rothe Niederschlag specifisch schwerer, als chromsaures Blei ist vollkommen unauflöslich, braust nicht mit Salpetersäure, geht aber sogleich in gelbe Farbe über, indem er Bleioxyd dieser Säure abgiebt. Ich begnüge mich gegenwärtig blos zu sagen, daſs dieſs eine chromsäuerliche Verbindung ist, ähnlich nach den Bestandtheilen den kohlensäuerlichen; nämlich die Chromsäure ist darin ganz genau mit doppelt so viel Bleioxyd verbunden, als man im neutralen chromsauren Blei findet.

Ich werde in einer besondern Abhandlung über dieses Salz und mehrere andere sprechen, die ich kennen zu lernen Gelegenheit hatte; hier würde mich die Angabe des Einzelnen zu sehr von meinem Gegenstand entfernen.

Aus allen den vorhergehenden Thatsachen folgt:

1) daſs alle unlösliche Salze zersetzt werden durch kohlensäuerliches Kali und Natrum, aber daſs der dagegenseitige Umtausch der Bestandtheile dieser Salze in keinem Falle vollendet eintreten kann; oder mit andern Worten: nur ein Theil der kohlensäuerlichen Alkalien wird zersetzt.

2) daſs alle löslichen Salze, deren Säure ein unlösliches Salz bilden kann mit der Grundlage der unlöslichen kohlensauren Salze, durch diese zersetzt werden bis die Zersetzung eine gewisse unüberschreitbare Grenze erreicht hat.

Wir wollen nun versuchen, diese scheinbar widersprechenden Erscheinungen zu erklären.

Bei der ersten Erwägung sieht man, daſs diese Zersetzungen sich wesentlich unterscheiden von allen bis jetzt beobachteten. Wenn man schon bemerkte, daſs die gegenseitige Wirkung zweier Salze entgegengesetzte Resultate herbeiführen kann: so fand man die Ursache in der Verschiedenheit der nöthigen Bedingungen um diesen oder jenen Erfolg zu erhalten. Die verschiedenen Temperaturgrade, die ungleich auf die Elemente der Salze wirken, und die verschiedene Natur der Auflösungsmittel reichen hin, um Rechenschaft von allen diesen Erscheinungen zu geben, die man sonst Anomalien nannte. Aber in unserm Falle sind die äuſsern Bedingungen dieselben. Bei der Temperatur des kochenden Wassers und innerhalb dieser Flüssigkeit zeigen sich die umgekehrten Erscheinungen.

Ich will noch bemerken, daſs man nicht eine, oder die andere dieser Zersetzungen dem gleichzeitigen Zusammenwirken der Verwandtschaften der sich vereinigenden Elemente zuschreiben kann. Der Verfasser der chemischen Statik hat durch Versuche und sinnreiche Betrachtungen gezeigt, daſs der Unterschied in der Auflöslichkeit der Verbindungen, welche aus der Mischung zweier löslichen Salze entstehen können, immer hinreichte, ihre Zersetzung zu erklären, und daſs es unnütz ist, verschiedene Verwandtschaftsgrade ihrer Elemente anzunehmen, die man überdieſs nicht genau bestimmen kann durch irgend ein bekanntes Mittel.

Die am Anfange dieser Abhandlung angeführten Erfahrungen beweisen auf einleuchtende Art, daſs die Zersetzung der unlöslichen Salze durch die löslichen kohlensauren gleichfalls nicht abhängen kann von einem ähnlichen Zusammenwirken der Verwandtschaften. In der That, man weiſs gegenwärtig, daſs die löslichen kohlensäuerlichen Salze in Verhältnissen zusammengesetzt sind, um ihre Principien mit denen aller unlöslichen Neutralsalze genau umtauschen zu können; dergestalt, daſs, wenn vollkommene Zersetzung erfolgen könnte, eines Theils eine unlösliche kohlensäuerliche Verbindung, ähnlich in ihren Verhältnissen den löslichen kohlensäuerlichen und andern Theils ein Neutralsalz des Kalis oder Natrums entstehen würde. Daher wenn die Zersetzung abhinge vom gleichzeitigen Zusammenwirken der trennenden Verwandtschaften: so würde, bei diesen unter denselben Grundstoffen als constant vorausgesetzten Kräften, kein Grund seyn, warum die Zersetzung nicht bis ans Ende auf dieselbe Weise fortdauern sollte. Da aber kein unlösliches Salz vollkommen ein lösliches kohlensäuerliches zersetzen kann; so muſs diese Zersetzung von einem andern Grund abhängen. Man könnte noch aus der umgekehrten Erfahrung, nämlich aus der Zersetzung der unlöslichen kohlensauren Salze durch lösliche Salze, einen eben so starken Beweis gegen jene Theorie hernehmen.

Da die Reaction dieser Körper bei einem gewissen Zeitpunkte der Operation aufhört: so ist daraus zu schlieſsen, daſs die Kräfte, welche sie bestimmen, eine Abänderung erfahren, abhängig vom Fortgange der Zersetzung selbst.

Nun aber geht während der Zersetzung keine einzige merkliche Veränderung vor, als die des Sättigungszustandes der Flüssigkeit. —

Wenn ein lösliches kohlensäuerliches Salz auf ein unlösliches Salz wirkt, so wird die Kohlensäure nach Maaſsgabe, wie sie auf die Grundlage des unlöslichen Salzes sich wirft, wieder in der Auflösung ersetzt durch eine Menge einer andern Säure, fähig genau das Alkali, mit welchem die kohlensäuerliche Verbindung bestand, zu neutralisiren. Also während des ganzen Fortganges der Zersetzung werden durch neue Quantitäten des Neutralsalzes die entsprechenden Quantitäten eines alkalischen Salzes ersetzt. Wenn daher das freie Alkali in der unzersetzten kohlensäuerlichen Verbindung als wirkend auf zwei Säuren betrachtet wird: so ist es offenbar, daſs, so wie die Zersetzung fortschreitet, mehr und mehr der Zustand des Gleichgewichtes herbeigeführt wird. Im umgekehrten Versuche bemerkt man einen entgegengesetzten Austausch; jeder Theil der Säure des löslichen Salzes, welcher sich auf die Base des unlöslichen kohlensauren wirft, wird durch eine Quantität Kohlensäure ersetzt, die mit der entsprechenden Base eine vollkommen kohlensäuerliche Verbindung bildet; und jemehr sich Säure auf das unlösliche kohlensaure Salz wirft, desto mehr kohlensäuerliche Verbindung entsteht in der Flüssigkeit, welche sich dadurch vom neutralen Sättigungszustande mehr und mehr entfernt.

Diese Betrachtung scheint mir gerade auf folgende Erklärung hinzuführen:

Man weiſs, daſs alle Salze selbst die, welche die gröſste Cohäsion haben, dem kaustischen Kali oder

Natrum einen nach den Umständen mehr oder minder beträchtlichen Theil ihrer Säure abtreten. Nun können die löslichen kohlensäuerlichen Alkalien als schwache Alkalien betrachtet werden, die allen unlöslichen Salzen einen kleinen Theil ihrer Säure zu entziehen vermögen. Diese Wirkung würde bald begränzt seyn, wenn bloses Alkali da wäre, durch den wachsenden Widerstand der Base. Aber da diese in der Flüssigkeit eine Säure findet, womit sie ein unlösliches Halbsalz bilden kann, so vereiniget sie sich damit und es stellen sich also die ersten Bedingungen des Versuches wieder ein. Dieselbe Wirkung erfolgt nach und nach auf alle neuen Theile der Substanz bis der Sättigungsgrad der Flüssigkeit im Gleichgewicht ist mit der Cohäsionskraft des unlöslichen Salzes; je schwächer diese widerstrebende Kraft, desto weiter wird die Zersetzung fortschreiten können.

Man sieht vielleicht nicht, warum die Grundlage des unlöslichen Salzes, welche dem aufgelösten Alkali ihre Säure überlassen hat, ihm nachher eine andere Säure entzieht. Aber ich erinnere, daſs das unlösliche dadurch gebildete kohlensaure Salz, da es natürlich mit Ueberschuſs an Base auf gleichem Sättigungsgrade mit dem löslichen kohlensauren Salze sich befindet, von diesem in seiner Bildung nicht gehindert werden kann. Es würde nicht so seyn, wenn die Flüssigkeit eine Säure enthielte, die lediglich ein Neutralsalz mit der Base des unlöslichen Salzes bilden könnte. Die Erfahrung zeigte mir, daſs die löslichen Salze, welche, so lange sie neutral sind, ein gegebenes unlösliches Salz nicht zersetzen können, dieſs eben so wenig mit einem Ueberschusse

von Alkali vermögen. Der folgende Versuch scheinet mir noch zur Stütze dieser Betrachtung zu dienen.

Versuch F. Ich liefs während einer Stunde auf wohl pulverisirtem schwefelsauren Baryt eine Auflösung kochen von Aetzkali, das noch genug Kohlensäure enthielt um merklich mit Säuren aufzubrausen. Die Flüssigkeit, vom Niederschlage getrennt, enthielt Schwefelsäure; aber concentrirte Salpetersäure, auf die unlösliche Materie gegossen, entwickelte nicht die geringste Gasblase; hatte indefs Baryt aufgelöset. Es ist klar, dafs in diesem Falle das Kali, von dem Sättigungspuncte der zu einer kohlensäuerlichen Verbindung gehört, zu weit entfernt, der Entstehung einer neuen kohlensäuerlichen Verbindung sich entgegensetzt und alle Wirkung dieser Art von kohlensäuerlichen Salzen sich darauf beschränkt, eine gewisse Menge Schwefelsäure dem schwefelsauren Baryt zu entziehen.

Der umgekehrte Versuch erklärt sich mit derselben Leichtigkeit. Die unlöslichen kohlensauren Salze sind bekanntlich von ähnlicher Zusammensetzung wie die löslichen kohlensäuerlichen; und wenn ihre Cohäsionskraft die Wirkung des in ihnen im Uebermaafs enthaltenen Alkalis vermindert, so zerstört sie dieselbe nicht ganz. Wenn ein unlösliches kohlensaures Salz in Berührung ist mit einem löslichen Neutralsalze: so wird die Base des kohlensauren die Säure des Neutralsalzes zu theilen streben; und wenn aus ihrer Verbindung damit ein unlösliches Salz entstehen kann: so bestimmt die der neuen Verbindung eigenthümliche Cohäsionskraft die Bildung desselben. Die Kohlensäure, deren Elastici-

tät nicht besiegt wird durch die Anziehung der mit einer mehr fixen Säure vereinten Base, entweicht anfänglich im Gaszustande; durch wiederholte Einwirkung aber auf neue Quantitäten wird die Flüssigkeit alkalisch genug um die Kohlensäure, wie sie gebildet wird, zu verschlucken; nun bildet sich also kohlensäuerliches Kali oder Natrum, welches an die Stelle des zerlegten Neutralsalzes tritt. Die Einwirkung der Säure auf das unlösliche kohlensaure Salz und die Absorption der dadurch entbundenen Kohlensäure von der Flüssigkeit dauert so lange fort, bis das Uebermaafs des entwickelten Alkalis ein Gleichgewicht gegen die Kraft herbeiführt, womit jene Einwirkung der Säure erfolgt. Dann hört alle Wirkung auf, dergestalt, dafs je mehr Cohäsion das gebildete unlösliche Salz hat, desto gröfser wird das Maafs der dem löslichen Salz entzogenen Säure seyn.

Bei Annahme dieser Entwickelung erklären sich alle bei diesen Zersetzungen hervortretende Erscheinungen vollkommen. Man sieht 1) warum alle unlöslichen Salze ohne Ausnahme zersetzt werden, durch kohlensäuerliches Kali und Natrum; weil es keines von diesen Salzen giebt, das nicht auch zum Theil vom Kali oder Natrum zersetzt werden könnte, 2) dafs die genannten kohlensäuerlichen Salze die einzigen sind, welche diese allgemeine Eigenschaft haben können, weil die Kohlensäure die einzige Säure ist, die unlösliche Verbindungen mit den Basen aller unlöslichen Salze machen kann, ohne sie zu neutralisiren, 3) warum Zusatz von Aetzkali oder Natrum neue Fortschritte der Zerlegung herbeiführt; denn in diesem Fall mufs, da die Masse des Alkali sich vermehrt, eine neue Menge unlöslichen kohlensau-

ren Salzes gebildet werden. Aber der Versuch F. zeigt, dafs man durch fortdauernde Zusätze von Alkali die Flüssigkeit niemals aller Kohlensäure, die sie enthält, berauben kann.

Wenn man die Resultate der Versuche C und D vergleicht, so sieht man, dafs die Auflösung, die nicht mehr auf das unlösliche Salz in Versuch C wirken kann, mehr alkalisch ist, als die unwirksame im Versuche E. Dieser Unterschied, kann durch das Verhältnifs der Kohlensäure und Schwefelsäure gemessen werden, das man zuletzt in beiden Flüssigkeiten findet. Wenn das kohlensaure Kali (in C) nicht mehr den schwefelsauren Baryt zersetzen kann, so verhält sich die Kohlensäure, die in der Auflösung bleibt, zur Schwefelsäure ohngefähr wie 3 zu 1 und wenn das schwefelsaure Kali (Vers. E) nicht mehr auf den kohlensauren Baryt wirken kann, so stehen diese zwei Säuren im Verhältnisse ohngefehr von 3 zu 2, woraus folgt, dafs die erste Flüssigkeit viel alkalischer ist als die zweite.

Es ist leicht von diesem Unterschiede Rechenschaft zu geben, wenn man die Bedingungen des Gleichgewichtes erwägt, welches sich in den beiden Fällen herstellt. Dafs schwefelsaures Kali (in E) nicht mehr den kohlensauren Baryt zersetzt, kommt daher, weil der Ueberschufs des in der Flüssigkeit entwickelten Alkalis das Gleichgewicht der Kraft halten kann, womit schwefelsaurer Baryt unter diesen Umständen sich zu bilden strebt. Dafs kohlensäuerliches Kali (in C) nicht mehr den schwefelsauren Baryt zersetzen kann, hängt davon ab, dafs der Ueberschufs des Alkalis in der Flüssigkeit nicht mehr beträchtlich genug ist, um die diesem Salz eigen-

thümliche Cohäsion zu überwinden. Nun weifs man, dafs um die Cohäsion eines Körpers, die schon zu Stande gekommen ist, zu besiegen, mehr Kraft erfordert wird, als um die Entstehung dieser Cohäsion zu verhindern. Sonach mufs kohlensäuerliches Kali früher aufhören den schwefelsauren Baryt zu entmischen, als Schwefelsäure und Kohlensäure in das Verhältnifs getreten sind, in welchen man beide Säuren nach Herstellung des Gleichgewichtes im umgekehrten Versuche E findet.

Man kann daraus die Folgerung ziehen, dafs eine Mischung vom schwefelsauren Kali und kohlensauren Kali, worin Schwefelsäure und Kohlensäure sich in einem zwischen den beiden angezeigten Grenzen liegenden Verhältnisse befinden, keine Wirkung haben wird weder auf schwefelsauren noch auf kohlensauren Baryt; und auch diefs bestätiget die Erfahrung.

Ich habe schon gesagt, dafs für andere unlösliche Salze man andere Verhältnisse haben würde, aber die Grenzen beider liegen jederzeit einander mehr oder minder nah.

Da kohlensäuerliches Kali und Natrum alle unauflöslichen Salze auf trockenem Wege zersetzen können, und da diese Zersetzung von Eigenschaften abhängig ist verschieden von denen, woraus die Zerlegung auf nassem Wege hervorgeht, so ist es interessant die Resultate dieser beiden Entmischungsarten zu vergleichen.

Versuch G. Ich liefs in einem Platinatiegel ein Gemisch aus kohlensäuerlichem Kali und schwe-

felsaurem Baryt, diesen in Uebermaafs genommen, eine Stunde lang roth glühen. Die beiden Salze kamen in Flufs; nach Abkühlung pulverisirte man die Masse und brachte sie auf ein Filtrum, worauf man kochendes Wasser gofs. Ich erwartete die Flüssigkeit ganz oder fast neutral zu finden, aber sie war vielmehr stark alkalisch und erregte lebhaftes Brausen mit den Säuren. Seine Analyse zeigte mir, dafs Schwefelsäure und Kohlensäure darin in demselben Verhältnifs enthalten waren, als in einer über kohlensaurem Baryt gekochten Auflösung des schwefelsauren Natrums. Diefs kommt offenbar daher, dafs schwefelsaures Natrum, so wie es sich auflöst, auf den kohlensauren Baryt, mit dem es sich in Berührung befindet, wirkt; diese Einwirkung ist fast augenblicklich. Man darf nur eine kochende Auflösung vom neutralen schwefelsauren Natrum auf kohlensauren in ein Filtrum gebrachten Baryt giefsen; so werden mehr als $\frac{3}{4}$ Schwefelsäure niedergeschlagen und durch eine entsprechende Menge Kohlensäure ersetzt werden. Daher ist es unmöglich, durch Erfahrung zu bewahrheiten, ob, wie die Theorie angiebt, der Austausch der Base und der Säure zwischen den auflöslichen kohlensäuerlichen und den unlöslichen Salzen auf trockenem Wege vollkommen erfolgt; aber man sieht wenigstens, dafs die Zersetzung viel weiter geht als auf nassem Wege.

Ich will diese Abhandlung mit einigen Betrachtungen schliefsen über das Maafs der Verwandtschaften, und über die Anwendungen, die man aus der oben dargelegten Theorie ableiten kann.

Weil die Menge des in Versuch C angewandten kohlensäuerlichen Kalis und Natrums gleiche Quantitäten Kohlensäure in sich schloſs: so waren die wägbaren Massen von Kali und Natrum, welche in die Verbindung dieser Salze eingingen, im umgekehrten Verhältniſs ihrer Sättigungscapacitäten; und da diese zwei Alkalien sich übrigens in demselben Zustand der Sättigung befanden, so hätte ihre Wirkung dieselbe seyn müssen, wenn die Verwandtschaft genau der Sättigungscapacität proportionirt wäre; denn welche Umstände auch in diesem Falle die Verwandtschaft modificiren könnten, so müſsten doch, da diese in beiden Fällen vollkommen dieselben sind, die Resultate gleich bleiben. Indeſs die Menge des zersetzten schwefelsauren Baryts, oder, was dasselbe ist, die Menge der vom Kali, und von dem Natrum in diesem Versuch aufgenommenen Schwefelsäure verhält sich ohngefähr wie 6 zu 5. Der Versuch E bestätiget noch dieses Resultat; die Mengen Kalis und Natrums befanden sich auch hier im umgekehrten Verhältnisse der Sättigungscapacitäten, die Umstände waren dieselben auf der einen und der andern Seite, und auch hier sind die wägbaren Massen der von diesen beiden Alkalien zurückgehaltenen Säure ohngefehr in demselben Verhältnisse. Sollten die Analysen, auf welchen die Angaben dieser Versuche beruhen, vollkommen genau seyn: so würde man nothwendig annehmen müssen, daſs die Verwandtschaft dieser zwei Alkalien nicht genau ihrer Sättigungscapacität proportionirt ist.

Die Wirkung der löslichen Kali- und Natrum-Salze auf die unlöslichen kohlensäuerlichen, betrachtet als eine allgemeine Eigenschaft, die sich auf alle

Salze anwenden läfst, bei denen die besagten Bedingungen eintreten, kann in mehrern Fällen der Analyse kürzere und genauere Mittel darbieten, als die, welche sich aus den schon bekannten Thatsachen ergeben; aber man kann von der eben dargelegten Theorie eine noch wichtigere Anwendung machen, die ich hier blos berühren will, weil sie den Gegenstand einer zweiten Abhandlung ausmachen soll.

Nachdem ich durch directe Versuche die gegenseitige Zersetzung einer grofsen Zahl unlöslicher und löslicher Salze bestätiget hatte, so dachte ich auf Erklärung dieser Erscheinung und auf Mittel deren Resultate vorher zu bestimmen. Die Analogie, von ähnlichen Erscheinungen bei löslichen Salzen hergenommen, veranlafste mich die verschiedenen Grade der einem jeden unlöslichen Salze eigenthümlichen Cohäsion als Ursache dieser Zersetzungen zu betrachten. Man begreift, dafs die Cohäsion zweier gleich unlöslicher Salze verschieden seyn kann; und dafs, wenn ein unlösliches Salz sich in Berührung befände mit einem löslichen, dessen Grundstoffe gegenseitig ausgetauscht ein anderes unlösliches Salz von gröfserer Cohäsion bilden könnten, nothwendig eine Zersetzung erfolgen müfste.

Wenn man also ein Mittel haben könnte, die verschiedenen einem jeden unlöslichen Salz eigenthümlichen Cohäsionsgrade zu bestimmen, wie man die verschiedenen Grade der Lösbarkeit zweier löslichen Salze erforscht: so könnte man die Zersetzung der Salze, die unter den oben angegebenen Bedingungen wirken, mit eben der Leichtigkeit vorher bestimmen, als man die der löslichen vorher sah. Nun bieten die Resultate der Zersetzung der unlöslichen kohlensauren

Salze ein einfaches Mittel dar, wo nicht die absolute Stärke dieser Kraft zu enthüllen, doch wenigstens die Verschiedenheiten kennen zu lernen, welche in dieser Beziehung die unlöslichen Salze zeigen.

Wenn ein lösliches Salz aufhört ein unlösliches kohlensaures Salz zu entmischen, so ist ein Gleichgewicht zwischen der Kraft, womit das unlösliche Salz sich zu fällen strebt und dem Ueberschusse des in der Auflösung entwickelten Alkalis; es folgt daraus, wie wir schon gesagt haben, daſs je groſser die Fällungskraft ist, desto beträchtlicher das Uebermaaſs des sich entwickelnden Alkalis seyn wird. Wenn man also für jedes unlösliche Salz das Verhältniſs bestimmte, welches zwischen der zerlegten Menge und der ganzen Salzmenge stattfindet, die sich durch gänzliche Fällung der Säure hätte bilden können, vergleichend die verschiedenen erhaltenen Verhältnisse bei allen mit derselben Base gebildeten Salzen: so könnte man daraus leicht auf die Stuffenfolge ihrer Cohäsion schlieſsen; und nach dem Range, welches ein gegebenes Salz in dieser Stufenfolge einnehmen würde, könnte man die löslichen Salze bestimmen, die es zu entmischen vermöchten.

Ich habe schon eine groſse Anzahl dieser Verhältnisse bestimmt und die erhaltenen Angaben wurden vollkommen durch die Erfahrung bestätiget. Aber ehe ich diese Arbeit vorlege, will ich sie, wo nicht über alle Salze doch über die gröſste Zahl derer ausdehnen, auf die man Gelegenheit haben kann bei den Analysen zu kommen.

IV.

Oersteds Ansicht der chemischen Naturgesetze, durch die neueren Entdeckungen gewonnen.

Als Einleitung zu der folgenden Abhandlung.

(Aus einem Schreiben an den Herausg. d. J.)

Berlin den 22. Aug. 1812.

Die folgende Abhandlung ist ein Fragment einer gröfseren Arbeit, welche, unter dem Titel: Ansicht der chemischen Naturgesetze durch die neuern Entdeckungen gewonnen, in dem Verlag der Realschulbuchhandlung hier herauskommen wird. Es hängt dieses Fragment genau mit einem ältern, über die Fortpflanzungsart der Electricität, zusammen, welches ich vor 7 oder 8 Jahren in dem chemischen Journal bekannt machte. Dem Leser, dem dieses nicht gegenwärtig seyn mögte, werden folgende Bemerkungen wenigstens in den Zusamenhang hineinsetzen. Eine jede Fortpflanzung der Electricität

fängt mit einer Stöhrung des Gleichgewichts der entgegengesetzten Kräfte in dem Leiter an. Ist die Leitung vollkommen, so stellt sich das Gleichgewicht selbst sehr leicht wieder her, durch die eignen Anziehungen der Kräfte. Ist die Leitung unvollkommen, so tritt diese Wiederherstellung natürlicherweise nicht ein. Die Leitung ist, alles übrige gleichgesetzt, um so viel vollkommner je gröſser die Intensität der electrischen Kräfte ist (die electrische Spannung) aber um so viel schwächer je gröſser die Quantität derselben ist (es gehört z. B. vollkommnere Leitung zu der Entladung einer gröſseren Batterie, mit gleicher Intensität als einer kleinern).

Es wird noch weiter nothwendig seyn zu erzählen, daſs ich in den groſseren Werke, woraus diese Abhandlung genommen, erst aus der allgemeinen Betrachtung der chemischen Vorgänge zwei chemische Grundkräfte bewiesen habe, wovon ich die eine, die der brennbaren Körper und der Alkalien, *Brennkraft*, die andere, die des Oxygens und damit analogen Stoffe, wie auch der Säuren, *Zündkraft* nenne. Ich zeige, daſs jede von diesen Kräften für sich *ausdehnend* und *abstoſsend* wirkt, auf die entgegengesetzte Kraft aber *anziehend*. Darauf beweise ich erst die Identität beider Kräfte mit den electrischen.

Wenn ich von *gezwungener* Leitung spreche, so meine ich damit die, welche durch die Anziehung entgegengesetzter Kräfte den Körper hindurch geschieht. *Freie Verbreitung* geschieht durch die einfache ausdehnende Thätigkeit jeder der Kräfte, und durch ihre Anziehnng zu den gebundenen in einem gleichförmig erfülltem Raume.

Ich habe den Vorschlag gemacht, dafs man die Entfernung des Gefrierpunkts und Siedepunkts des Thermometers als Einheit des Wärmemaafses künftig annehmen sollte, und alle Gröfsen als Brüche oder Multipla von diesem mètre thermique benennen. 40° R., 122° F., 50° C. wäre also = ½ Wärmemaafs, und könnte auch ganz kurz 0,5 oder 0,50 WM. geschrieben werden. Dieses kommt auch im gegenwärtigem Bruchstück vor.

Wenn ich noch bemerkt habe, dafs ich unter Körper erster Klasse die noch unzerlegten Körper verstehe, unter die zweiter Klasse die verbrannten, und unter dritter Klasse die Salze, so glaube ich, dafs nichts weiter in dieser Abhandlung unverständlich seyn wird.

Ich vermuthe, dafs man sich weit leichter als auf den noch bekannten Wegen Kalium und Natronium würde verschaffen können, wenn man salzsaures Kali oder Natron, das vorher wohl entwässert worden, mit Eisen destilliren wollte, denn die salzsauren Salze sind, wie bekannt leicht zu entwässern, und das Product aus Oxygen, Salzsäure und Eisen sehr flüchtig in Verhältnifs mit jedem andern daraus zu ziehenden Product. Vielleicht ginge es mit Zink noch besser. Da ich gegenwärtig auf einer Reise bin kann ich selbst den Vorschlag nicht prüfen.

V.

Ueber die Hervorbringung der Wärme, und daraus abgeleitete Gesetze derselben.

Von

H. C. OERSTED.

Seitdem man mit grofsen Mengen von electrischen Kräften umzugehen gelernt hat, weifs man auch, dafs sie oft Wirkungen hervorbringen, welche denen der Wärme gleich sind. Diese Erscheinung hat die Physiker auf viele widersprechende Theorien geleitet. Einige haben gar nicht diese wärmeähnliche Wirkungen für wahrhaft identisch mit denen der Wärme halten wollen, sondern haben geglaubt, dafs die Electricität selbst Schmelzungen hervorbrächte, und auch Zerreifsungen, welche durch ihre Aehnlichkeit mit den Dämpfen täuschen könnten. Andre äufserten die Vermuthung dafs die electrische Erschütterungen aus den Körpern Wärme mechanisch entwickelten. Abermals andre haben gemeint, dafs die electrischen Materien Wärme als Bestandtheil enthielten. Am leichtesten würde man sich dann die Erklärung machen, wenn man zwei electrische Materien annehmen wollte, welche als zwei unbeschreiblich feine Gasarten zu betrachten wären, die durch

ihre wechselseitige Anziehung sich verdichten, und so ihren enthaltenen Wärmestoff von sich geben.

Winterl äufserte zuerst die glückliche Idee, dafs der Wärmestoff durch die Vereinigung der Prinzipien der Alkalität und Acidität hervorgebracht werde, welches zwar noch nicht ganz das Rechte trifft, aber uns auf dem geradesten Wege dahin führt. Wir wollen hier nicht alle jene unhaltbaren Vorstellungsarten einer Kritik unterwerfen; die Darstellung des wahren Verhältnisses, worin wir einige wenige widerlegende Bemerkungen einstreuen werden, mag hinreichend seyn, sie zu widerlegen.

Wir wollen mit einer Reihe von Thatsachen anfangen.

Läfst man die Electricität durch einen Körper wirken, welcher sehr vollkommen leitet, so bemerkt man keine Spur von Wärmeentwickelung.

Wendet man Metalldrähte zur Leitung einer gewissen Electricitätsmenge an, so wird man also immer einen so dicken wählen können, dafs er dadurch gar nicht kenntlich erwärmt wird. Nimmt man ihn nun dünner, so wird durch dieselbe Electricität einige Wärme hervorgebracht werden; und man findet leicht eine Dünnheit, bei welcher der Draht durch die Electricität einen Augenblick glüht, und nachher seiner Elasticität beraubt ist, wie wenn er zwischen Kohlen geglüht wäre. Nimmt man einen noch dünnern Draht, so schmilzt er zu kleinen Kügelchen. Ein noch dünnerer wird endlich in Dampf verwandelt. Durch eine electrische Batterie läfst sich dieses am bequemsten zeigen, obgleich auch die Funken sehr grofser Maschinen Drähte schmelzen können. An einem jeden Metall lassen sich nicht alle

diese Gradationen mit gleicher Leichtigkeit aufweisen, aber an Eisendrähten gelingt es sehr leicht. Bei einigen Metallen aber scheint der Verdampfungspunkt dem Schmelzpunkte so nahe zu liegen, daſs man nur schwer diesem zu treffen vermag, sondern fast immer in jenen übergeht.

Mit gleichem Metalldraht kann man auch vermittelst verschiedener Electricitätsmengen dieselbe Stufenreihe durchlaufen. Wenn man vermittelst einer Batterie bestimmter Gröſse einen gegebenen Draht schmelzen kann, so wird man durch einen noch gröſsern sie in Dampf verwandeln.

Durch verschiedene Grade der Ladung einer gegebenen Batterie, kann man auch die hervorgebrachte Wärme modificiren; es ist aber dabei zu bemerken, daſs die vermehrte Stärke, wenn die Wirkung nachher auf einen gewissen Raum beschränkt wird, eine vermehrte Menge giebt.

Aus diesem allen scheint zu folgen, daſs je schwieriger die Electricität durch einen Körper geleitet wird, der sich aber doch von ihr durchdringen lassen muſs, um so viel mehr Wärme wird hervorgebracht.

Dieses wird noch weiter dadurch bestätigt, daſs ein besserer Leiter bei weitem nicht so leicht durch Electricität schmilzt als man nach den Versuchen mit dem schlechtern erwarten sollte. Kupfer z. B. welches ein besserer Leiter ist, schmilzt weit schwerer als Eisen. Blei und Zinn schmelzen auch sehr viel schwerer als man nach ihrem Schmelzgrade in dem Ofenfeuer erwarten sollte. Man muſs aber in den Betrachtungen über diese Versuche, wie *Ritter* zuerst bemerkt hat, auch nicht auſser Acht lassen,

dafs wir hier mit bestimmten Quantitäten von Kräften zu thun haben, und also die Schmelzbarkeit nicht allein nach dem Schmelzgrad, sondern nach dem Producte aus demselben und der Wärmecapacität zu beurtheilen haben. Durch diese Bemerkungen nun wird *van Marum's* Behauptung, dafs die Schmelzungen durch Electricität, und durch Wärme ganz verschiedener Art wären, weil die Ordnung der Schmelzbarkeiten in beiden nicht gleich ist, widerlegt. Ebenfalls ist es einleuchtend, dafs die Meinung, die Wärme in den electrischen Erscheinungen werde aus den beiden sich vereinigenden electrischen Materien entwickelt sich nicht mit diesen Erfahrungen vertragen kann; denn sonst müfste man auch in den Leitern von gröfserem Umfange bei dem Durchströmen der Electricität bedeutende Wärme verspüren. Um nur etwas bestimmtes zu nehmen, wollen wir aus *van Marums* Versuchen ein Beispiel wählen. Eine Batterie von 45 Quadratfufs Belegung schmolz ihm 84 Zoll Eisendraht zu $\frac{1}{240}$ Zoll Durchmesser, aber nur einen halben Zoll zu $\frac{1}{75}$ Zoll Durchmesser. Die geschmolzene Masse war also in dem dünnen Eisendraht ohngefähr 16mal so grofs wie in dem dicken. Dieser Versuch, der nur einer unter vielen ähnlichen ist beweiset deutlich genug, dafs es nicht blofs auf die Verbindung einer gewissen Kraftmenge, sondern auf die Art ihrer Verbindung ankommt.

Andere Versuche von *van Marum* bestätigen noch weiter unsere Ansicht. Er versuchte erst die Electricität der grofsen *Teilerschen* Maschine durch einen Kupfercylinder leiten zu lassen, worin er ein Thermometer gestellt hatte. Dieser stieg während der ganzen Leitung gar nicht. Darauf machte er

denselben Versuch mit einem Cylinder aus Holz, und fand dafs darin das Farenheitsche Thermometer nach drei Minuten lang fortgesetzter Leitung von 61° bis auf 88° gestiegen war. Nach 5 Minuten war es bis auf 112° gekommen.

Auch durch das Ausströmen der Electricität aus einer Spitze oder kleinen Kugel in die Luft wurde durch die *Teilersche* Maschine bedeutende Wärme hervorgebracht. Das Fahrenheitsche Thermometer wurde hierdurch von 63° bis auf 102° gebracht. — In einer bis auf $\frac{1}{80}$ verdünnten Luft, wovon nach der gewöhnlichen Meinung zwar jeder einzelne Punkt ein besserer Leiter als die atmosphärische ist, die aber auf jeden Fall wegen ihrer geringen Masse keine grofse Menge leiten kann, stieg das Thermometer sogar bis auf 151 $\frac{1}{2}$°. Vielleicht that es hier auch viel, dafs die Luft eingeschlossen war. *Charles* hat in seinen Versuchen über electrische Ausströmungen das Reaumursche Thermometer nur um einen Grad (2 $\frac{1}{4}$° Fahrenh.) zum Steigen gebracht, und diese geringe Erhöhung will er noch von einer Oxydation des Eisens in der Schwärze, womit er seine Thermometerkugel überzogen hatte, ableiten. Es ist aber zu bemerken, dafs der sonst so vortreffliche *Charlesche* Apparat hier nicht viel entscheidet. Er ist nämlich aus zwei ziemlich kräftigen Maschinen zusammengesetzt, welche er auf einmal bewegen läfst, wenn er eine Batterie laden will, womit man aber bei weitem keine solche aufserordentliche Ausströmungen erhalten kann, wie durch die grofse *Teilersche*, welche in ihrer Art bisher einzig war.

Ohne einen so grofsen Apparat kann man sich durch das *Kinnersleische* sogenannte electrische Luft-

thermometer von der Wärmeentwickelung durch Electricität überzeugen. Schon der Erfinder bemerkte, daſs keine Wärme entwickelt würde, wenn er eine der electrischen Kräfte auf das isolirte Instrument wirken lieſs, auch nicht, wenn er beide darin befindliche Leiter mit einander in Berührung brachte. Wenn aber die Electricität von dem einen Leiter zu dem andern durch die Luft überschlagen muſste, so dehnte sich diese deutlich aus. Man muſs natürlicher Weise hier die durch den Funken bewirkte augenblickliche Ausdehnung von der mehr dauernden, welche die Wärme hervorbringt, unterscheiden. Die Verwechselung beider hat achtungswerthe Physiker zu behaupten verführt, daſs alle durch den electrischen Funken in der Luft hervorgebrachte Ausdehnung nur augenblicklich sey. *Kinnersley* fand auch, daſs die Luft in seinem Instrumente sich ausdehnte, als die Electricität von dem einen guten Leiter zu dem andern durch einen zinnernen Faden durch einen sehr dünnen Metalldraht, oder einen andern solchen sehr unvollständigen Leiter gehen muſste.

Durch die Berührungselectrricität muſs, unserm Gesetze zufolge, in den bessern Leitern eine weit bedeutendere Wärme hervorgebracht werden, als durch die Reibungselectricität, weil sie mit ihrer groſsen Menge und geringer Stärke bei weitem nicht so leicht geleitet wird. Auf die ganz schlechten Leiter, oder auf die, welche man gewöhnlich Halbleiter nennt, können wir von dieser Art Electricität, so lange man nicht weit gröſsere Grade davon hervorzubringen lernt, keine Wärmehervorbringung erwarten.

Setzt man Wasser mit einer blofs mäfsigen electrischen Säule, z. B. von Hundert Plattenpaaren, in Verbindung, so bemerkt man schon durch ein Thermometer eine Erhöhung der Temperatur, und erlaubt man nicht der sich entwickelnden Luft einen ganz freien Weggang, so steigt schon die Wärme auf mehrere Hunderttheil des Maafses. Als einmal eine Zink - Kupfer - Säule, deren flüssiger Leiter Salzauflösung war, zu diesem Versuche angewandt wurde, zeigte sich dabei eine Erhöhung von mehr als 0,10 Maafs. Das Wasser befand sich in einer offenen in weifsem Wachse eingegrabenen Rinne, ohngefähr 3 Zoll lang und 3 Linien breit, nur etwas erweitert, wo die Thermometerkugeln eingesenkt wurden. Die Zuleitungsdrähte waren aus Platina. Die Temperatur der Luft war 0,10. Sobald die Kette geschlossen wurde fingen die Thermometer an zu steigen, und nach einigen Minuten stand das auf der Oxygenseite sich befindliche auf 0,205, das auf der Hydrogenseite auf 0,18, ein in der Mitte aber befindliches Thermometer auf 0,23. In besserleitenden Flüssigkeiten war die Wärmeverminderung geringer, und untern andern stieg das Thermometer in Salmiakauflösung nicht über 0,05. In Wasser, welches durch einen Zusatz von Weingeistwasser etwas an Leitungsfähigheit verloren hatte stieg es auf der Oxygenseite zu 0,1875, auf der Hydrogenseite 0,1675, und in der Mitte 0,205. Durch ein Versehen wurde bei mehreren so angestellten Versuchen die Kochsalzauflösung vergessen, welche noch einige Aufklärungen hätte geben können. Noch mehr im grofsen angestellten Versuchen dieser Art hatten wir schon früher von *Buntzen*. Seine Kette bestand aus 1500



Plattenpaaren, und der flüssige Leiter war Salmiakauflösung. Diese wirksame Säule erhob das Wasser von 14° R. (0,175) zu 23° R. (0,2875); also erhob sie es um 0,1125, welches weniger ist als durch die Säule von 440 Paaren bewirkt wurde. In Salmiakauflösung brachte er dahingegen eine Erhöhung bis auf 38° R. (0,475) hervor, und als er der Luft nur durch eine enge Röhre den Auszug verstattete betrug die Wärmevermehrung mehr als ½ Maafs. Die Verschiedenheiten beider Reihen von Versuchen rührt vielleicht zum Theil von dem bessern flüssigen Leiter in der Säule, zum Theil aber auch davon dafs *Buntzen* die dem Versuch unterworfenen Flüssigkeiten immer in eine Röhre eingesperrt hatte, wodurch die Wärme von den entweichenden Luftarten doch immer mehr zurückgehalten wird, und nach und nach sich über das Ganze in Gleichgewicht setzt, wie auch Buntzen in seinen Versuchen bemerkte.

Diese Wärmehervorbringung bei der Leitung durch Flüssigkeiten ist der Meinung von einer mechanischen Entwickelung der Wärme, durch Erschütterungen gar nicht günstig; denn hier ist die Erschütterung gewifs nicht grofs, und ohnedem geben die Flüssigkeiten durch mechanische Erschütterungen keine Wärme. Dafs hier zugleich Luft entwickelt und Wärme hervorgebracht wird, ist auch der gewöhnlichen chemischen Wärmestofflehre wenig entsprechend. Dafs man sich übrigens aus solchen Schwierigkeiten herauskünsteln kann, wenn man sich in neue Inconsequenzen nur verwickeln will braucht kaum bemerkt zu werden.

Wir fanden in diesen Versuchen die Wärme in der Mitte am gröfsten, demnächst die auf der Oxy-

›n- und zuletzt die auf der Hydrogenseite. Der
rund hierzu scheint darin zu liegen, daſs in der
litte keine Luftentwickelung stattfindet, auf der
xygenseite aber zwar einige, doch bei weitem nicht
so groſsem Volumen wie auf der Hydrogenseite.
ieses verdiente aber noch, der Wichtigkeit der Sa-
ıe wegen, genauer untersucht zu werden.

Auch Metalldrähte werden durch die Berüh-
ıngselectricität zu hohen Wärmegraden gebracht.
[an muſs aber dazu sehr breitplattige Apparate ha-
ın, wodurch man eine zu der Stärke verhältniſsmä-
ig sehr groſse Menge erhält. Auch bei den ge-
öhnlichen kleinplatigen Batterien kann man Gold-
lättchen schmelzen; durch groſsplattige aber hat
avy nicht allein einen dünnen Metalldraht so heiſs
macht, daſs Wasser, welches damit in Berührung
ım, in Kochen gerieth, sondern durch seinen gro-
ən Trogapparat hat er auch einen 18 Zoll langen
ıer dünnen Platindraht zum Glühen gebracht. Lei-
r von gröſserem Umfange werden auch hier nicht
ıiſs.

Wir können nach allen diesen Erfahrungen also
eist wiederholen, was wir schon früher festsetzten,
*ıſs ein Körper warm wird, wenn er gezwungen
ırd, eine gröſsere Electricitätsmenge zu leiten, als
frei geleitet haben würde.* Was aber dieses nun
edeutet wird sich durch einen Blick auf die Natur
er Leitung aufklären. Wir haben gesehen, daſs die
eitung in einer alle Punkte des Körpers durchlau-
ınden Störung und Wiederherstellung des Gleichge-
ichts besteht. So lange die Leitung vollkommen
t, wird die Wiederherstellung immer durch die
egenseitige Anziehung der aus dem Gleichgewichte

gebrachten Kräfte bewirkt werden. Sobald aber, durch erzwungene Leitung, eine gröſsere Kraftmenge die Körper durchdringt, als dieser selbständig abzuleiten vermag, so wird auch das innerlich gestörte Gleichgewicht durch die eigenen Kräfte der Körper nicht minder hergestellt werden; denn wegen der schlechten Leitung würde es schon sehr langsam geschehen, wegen der gleichen Anziehung aber, welche jeder Punkt von allen Seiten erleidet, und wodurch alle Kraftrichtung gehindert wird, verzögert sich die Ausgleichung ins Unendliche. — *Dieser Zustand nun, wo das Gleichgewicht in jedem Punkte des Körpers gestört ist, aber so, daſs es zu keiner sinnlich erkennbaren Trennung der Kräfte gekommen ist, giebt uns die Erscheinung der Wärme.* Diese Störung des Gleichgewichts ist natürlicherweise mit einem Streben nach Wiederherstellung verbunden, das zwar nicht befriedigt wird, aber doch eine groſse innere lebendige Thätigkeit unterhält. Dieses veranlaſst uns auch *die Wärme als einen innern Wechselkampf der entgegengesetzten Kräfte anzusehen.*

Betrachten wir nun, mit dieser Ansicht die wichtigsten allgemein bekannten Wärmeerscheinungen.

Eine der gröſsten hieher gehörigen Thatsachen, ist die Hervorbringung der Wärme durch Stoſs und Reibung. Wir wissen schon aus den electrischen Versuchen, daſs die Kräfte durch mechanische Einwirkung in ihrem Gleichgewichte gestört werden können, und dieses konnte uns um so weniger befremden, da wir schon die beiden Kräfte auch als raumerfüllend anerkannt hatten. Durch Ableitung trennten wir sie, in so weit jede der Kräfte von der

Oberfläche des einen Körpers mehr angezogen wurde als von der andern. In so weit eine solche Trennung nicht erfolget, und sie erfolget doch immer nur partiell, wird eine innere Störung der Kräfte hervorgebracht, deren Erscheinung die Wärme ist. So oft wir zwei feste Körper an einander reiben geben sie Wärme, und verlieren sie wiederum durch Erkältung. Dieses läſst sich nicht mit der gewöhnlichen Lehre von einem Wärmestoff vereinigen; denn die Reibung sollte den jedesmaligen Wärmestoff frei machen, und die Erkältung sie wegnehmen, zwei Körper müſsten demnach so lange immer Wärmestoff abgeben bis sie aneinander ganz abgenutzt wären. Der Staub aber, worin die Körper so verwandelt würden, müſste noch immer Wärmestoff enthalten, und kein Versuch hat noch auch nur einen Grund gegeben zu vermuthen, daſs diese Staubtheilchen nicht wieder dieselbe Fähigkeit hätten, Wärme zu geben. Man müſste also in einem jeden Körper eine unendliche Menge von Wärmestoff annehmen. *Rumford*, der mit seinem herrlichen Talent die Versuche anzustellen den wahren forschenden Scharfsinn vereinigt, hat diese Erfahrung in ein Experiment verwandelt, wogegen der Unbefangene nicht leicht etwas einzuwenden haben wird. Er untersuchte nämlich die Wärme, welche durch die Bohrung eines Metallcylinders hervorgebracht wird, und bestimmte genau alle die Gröſsen, welche auf die Resultate des Versuchs Einfluſs haben können. Als man 837 Gr. Metall ausgebohrt hatte, war dadurch eine Hitze hervorgebracht, welche 6½ ℔. Eis hätte schmelzen können, oder die Bohrspäne bis auf 6636° F. oder 368⅗ Wärmemaaſs. Demohngeachtet fand er nicht, daſs

diese Metalltheilchen weniger Wärmecapacität hatten, als andere kleine Stücke von demselben Metall, welches sie doch nach der Wärmestofftheorie hätten haben müssen. Man hat daher auch allen Grund anzunehmen, daſs die Theilchen eines unter Wärmeentwickelung zum Staub vernutzten Körpers noch alle die Wärmehervorbringende Kraft des Körpers haben, woraus sie entstanden. In dem *Rumford*schen Versuch muſs man nun zwar annehmen, daſs ein Theil der Wärme von dem Bohreisen und von dem nicht zerbohrten Theil des Cylinders herkommen. Man muſs aber ja nicht vergessen, daſs die Wärme von den vorzüglich gedrückten Theilen anfange, und daſs es ganz widersinnig seyn würde, ein Hinströmen des Wärmestoffs zu den gedrückten Stellen anzunehmen. Selbst aber, wenn man nur annehmen wollte, was aber nicht zu billigen wäre, daſs nur der zehnte Theil der hervorgebrachten Wärme von den Bohrspänen herkäme, so würde diese doch 6mal mehr machen, als nothwendig wäre um dieselben Bohrspäne zum vollkommenen deutlichen Glühen zu bringen, und dieſs ohne daſs man auch eine Veränderung der Wärmecapacität darin bemerken konnte.

Man hat zwar in den neuesten Zeiten diesem einen Versuch entgegenstellen wollen, daſs nämlich eine Münze, die schon die gröſste unter dem Stempel erreichbare Zusammendrückung erreicht hatte, und also durch weiteres Schlagen nicht zusammengedrückt wurde auch keine Wärmeerzeugung gab. Dieser Versuch beweiset nur, daſs wo eine Störung der räumlichen Verhältnisse nicht mehr möglich ist, da auch keine Wärme durch Stoſs hervorgebracht

wird; diese Grenze trifft aber da nur ein wo die äufsere Kraft nichts als Zusammendrückung bewirkt. Durch Reiben, Feilen, Bohren u. d. gl. haben die Erschütterungen keine solche Grenze. *Rumford* fand auch in seinem Versuch, dafs die fortgesetzte Bohrung eben so viel Wärme wie die erste hervorbrachte, welches nicht statt gefunden haben würde, wenn die Zusammendrückung des Bohrers wie auch der benachbarten Theile des Metalls einen bedeutenden Einfluſs gehabt hätte.

Wenn man also einen Wärmestoff als Ursache der Wärme voraussetzen will, kommt man eigentlich in den Fall, eine unendliche Menge davon in einem jeden Körper anzunehmen. Gesetzt aber auch, dafs man etwas entdecken könnte wodurch die Bündigkeit dieses Schlusses noch Zweifeln unterworfen werden könnte, so müfste man doch auf jeden Fall gestehen, dafs ein jeder Körper eine ganz aufserordentliche Menge gebundener Wärme enthält, was man denn auch thut, wenn man sagt, dafs der Nullpunkt der Wärme sehr tief unter dem Gefrierpunkte liegt. Man scheint aber nicht hinlänglich zu bedenken, was diese Annahme eigentlich mit sich führe. Es entsteht nämlich dann die Frage: durch welche Kräfte wird ein so ungeheuer ausdehnsamer Stoff in den Körpern zurückgehalten. Durch den Druck des Wärmestoffs in allen übrigen Raumtheilen könnte sich der Wärmestoff in einem gegebenen Raume nicht erhalten; denn wenn man überhaupt die Verbreitung des Wärmestoffs nicht nach chemischen Anziehungen, sondern nach Gesetzen des mechanischen Gleichgewichts erklären wollte, so müfste der luftleere Raum dem

Wärmestoff den leichtesten Durchgang darbieten, und auch die gröſste relative Wärme zeigen. Will man nun aber den Wärmestoff durch eine Anziehung zurückhalten in den Körpern, so darf dieser auf der einen Seite nicht die allgemeine Anziehung aller Körper gegeneinander seyn, denn in diesem Falle müſste sich die specifische Wärme nach den anziehenden Kräften, d. h. nach den Massen richten, was nicht ist: auf der andern Seite aber den Wärmestoff durch die chemischen Anziehungen zurückhalten zu lassen streitet auch gegen die Analogie; denn dieſs hieſse annehmen, daſs alle Körper eine so groſse Anziehung zum Wärmestoff hätten, daſs sie diesen höchst ausdehnsamen Stoff millionenmal verdichten könnten, da es doch sonst ohne Beispiel ist, daſs *alle* Körper zu irgend einem gegebenen eine *sehr groſse* chemische Anziehung hätten. Will man nun aber noch für die Wärme ganz ohne alle Analogie eine eigene Anziehung in der Materie annehmen, so stützt man am Ende den erdichteten Wärmestoff durch eine neue Erdichtung. Wir müssen aber noch hierbei bemerken, daſs wenn es auch jemanden gefallen mögte auf diese Weise Hypothesen auf hypothetischen Grund aufzubauen, so behält er immer die Schwierigkeit zurück, daſs er annehmen muſs, daſs die ungeheure Kraft, welche nöthig ist, um eine solche Verdichtung wie die der Wärme hervorzubringen, durch eine mechanische Kraft, wie Druck und Stoſs, überwunden werden kann, und daſs noch nie bewiesen worden, daſs ein Körper durch diese Freilassung von Wärmestoff an specifischer Wärme verliere, *Rumford* aber in einem Fall gefunden, daſs es *nicht* geschehen war.

Die Hervorbringung der Wärme durch Stofs und Reibung dient uns aber nicht blos unsere Ansicht zu bestättigen, sondern sie lehrt uns noch, welche unermefsliche Menge der entgegengesetzten Kräfte in jedem Körper schlummert. Wir mögen einen Körper so weit theilen wie wir wollen, wir mögen ihm so viel Wärme rauben als wir immer können, *die Fähigkeit durch Vertheilung Electricität zu erhalten, zu leiten, und durch Reibung, Stofs und Druck Wärme zu geben, ist so unerschöpflich wie die Körperlichkeit selbst.* Nehmen wir aber diese Unerschöpflichkeit der Kräfte mit ihrer schon in dem vorhergehenden sowohl auf chemischem als auf electrischem Wege bewiesenen Allgemeinheit zusammen, so fühlen wir noch stärker die Ueberzeugung, *dafs diese Kräfte wirklich die Grundkräfte der körperlichen Natur ausmachen.*

Wir sehen auch hier, dafs die Kräfte, welche die chemische Besonderkeit der Körper bilden, und schon früher von uns als hervortretende Grundkräfte anerkannt wurden, nur eine sehr geringe Kraftmenge ausmachen können in Vergleich mit den in dem tiefsten Innern des Körpers gebundenen. Auch können wir dieses unter andern daran erkennen, dafs selbst die Körper, worin eine der Grundkräfte am meisten hervortretend ist, noch durch Druck und Stofs sehr grofse Wärmemengen geben, und auch wenn sie aufser der Luftform sind, sehr grofse Leitungsfähigkeit zeigen können. Die Ausdehnung der Körper im Allgemeinen darf also nicht einer der überwiegenden Kräfte zugeschrieben werden, sondern der Ausdehnungskraft der gebundenen Kräfte, welche nach Maafsgabe der Innigkeit ihrer Vereinigung mehr oder

weniger beschränkt worden. Ist aber ein Körper um so viel contrahirter, je inniger die Kräfte in ihm vereinigt sind, oder um so viel ausgedehnter, je weniger innig diese Verbindung ist, so ist auch der wärmere Körper mit seinem gestörten Gleichgewicht ausgedehnter als der kältere mit seinem weniger gestörten. *Die Erwärmung mufs also ausdehnen, die Erkältung zusammenziehen.*

Da wir so die Grundansicht der Wärme festgestellt haben, wollen wir die hauptsächlichsten der übrigen Gesetze ihrer Entstehung und Verbreitung daraus abzuleiten suchen.

Alle Körper haben Wärme; denn durch seine Wechselwirkung mit der ganzen übrigen Natur wird jeder eine stets erneuerte Störung erleiden. Gegen diese kämpft das Vereinigungsbestreben der innern Kräfte eines jeden Körpers, und bringt dadurch eine Spannung hervor, welche den Wärmezustand desselben bestimmt. Könnte ein Körper die in ihm streitenden Kräfte zum vollkommenen Gleichgewicht bringen, so würde er auch aufhören sich gegen die andre thatig zu beweisen und also auch einen Raum gegen andere Körper zu behaupten und auf unsere Sinne zu wirken.

Die Wärme kann aus einem Körper in den andern übergehen. Dieses geschieht nicht durch den wirklichen Uebergang der Kräfte selbst, sondern durch eine Ausgleichung. In einem überall gleich warmen Körper kommen die entzweiten Kräfte zu keiner Ausgleichung, nicht blos wegen der unvollkommenen Leitung, sondern auch wegen des gleichen Anziehens von allen Seiten, bei welcher keine

Vereinigungsrichtung herrschend werden kann. Wo aber ein kälterer Körper damit in Berührung kommt, von da aus wird eine Ausgleichung, obgleich eine nur langsame erfolgen, bei welcher aber das innere Gleichgewicht des kälteren Körpers, indem er eine Ausgleichung in dem wärmern befördert, selbst gestört wird, und diefs so lange, bis es keine Ausgleichung in dem andern mehr hervorbringen kann, d. i. bis sie gleiche Temperatur haben. Man könnte sich es fast vorstellen wie wenn jede der Kräfte ein Continuum wäre, und sich mit den Kräften in kälteren Körpern nach dem Gesetze der electrischen Ausgleichung ins Gleichgewicht setzte. Es ist hierbei sehr merkwürdig, dafs blanke Oberflächen nicht so viel Wärme ausströmen oder aufnehmen, wie rauhe; denn dieses könnte sich auf das electrische Gesetz zurückführen lassen, dafs eine jede Hervorragung eine stärkere electrische Wirkung, als die Punkte einer glatten Fläche begründe. In so weit wie die Wärmeverbreitung in Verhältnifs zu der Masse des Körpers, den sie durchlaufen soll, hinreichend lebhaft ist, so kann die Trennung der Kräfte so stark werden, dafs sie durch ihre Anziehung den Raum gleich durchbrechen und sich vereinigen, eben so wie sehr starke Gegensätze in den gewöhnlichen electrischen Versuchen. In diesem Falle wird die Wärme ohne Spur in dem Körper zu hinterlassen, sich verbreiten, bis er einen mehr widerstehenden antrifft. In so fern die Wärme sich so verbreitet (ganz rein existirt diese Verbreitungsart nie für sich) wird sie *strahlend* genannt, und steht auf dem Uebergange zum Lichte. Je schlechter der Leiter und je geringer die Masse desselben, je mehr begünstigt er

das Strahlen. Nur die Luftarten begünstigen es so, daſs wir ihre Erscheinungen deutlich beobachten können. Sowohl durch Strahlung als vermittelst Ausgleichung durch Berührung *sucht die Wärme immer das Gleichgewicht.* Die Untersuchung über den Mechanismus der Wärmeverbreitung verdiente noch viel weiter verfolgt zu werden, aber was wir hier gefunden haben mögte doch die Momente zu den nähern Bestimmungen enthalten, und um so viel mehr Aufmerksamkeit gewinnen, da man allgemein einig ist, daſs die Wärmestofftheorie hierin durchaus nicht befriedigt.

Die Wärme vermindert die Cohäsion der Körper, macht die festen Körper weich bis zur Flüssigkeit, die flüssigen leichtflüssiger und zuletzt dampfförmig. Die Cohäsion wird gar zu oft mit der Härte verwechselt. Jene widersteht der Zerreiſsung diese der Verschiebung der Theile. Wo eine vollkommene innere Gleichförmigkeit aller Thätigkeitsrichtungen ist, kann kein Hinderniſs der Verschiebung da seyn, denn der Ort ist da gleichgültig, der eine von dem andern nicht unterschieden. Der eigentliche Widerstand gegen die Zerreiſsung kann aber demohngeachtet ziemlich bedeutend seyn. Zwar macht der Widerstand gegen die Verschiebung der Theile, daſs ein Körper schwerer als ohne diesen zerreiſst, aber diese Wirkung darf nicht als eine primitive, sondern nur als eine secondäre Wirkung der Cohäsionskraft angesehen werden. Die Härte, als eine Folge der besondern Thätigkeitsrichtungen in den Körpern, muſs durch die Störung des bestehenden innern Gleichgewichtes immer schwächer werden; denn erstlich müssen bei dem Zuwachs der

allgemeinen innern Thätigkeit der Kräfte die besondern Richtungsthätigkeiten, wenn sie auch unverändert blieben, eine für das Ganze immer geringere Bedeutung erhalten; aber demnächst werden sie auch wirklich durch jenen innern Wechselkampf gestört, und in den meisten Körpern giebt es endlich einen Punkt, wo der Rest ihres gesammten Bestandes plötzlich aufgehoben wird, und der Körper flüssig wird. In einigen geschieht der Uebergang allmählich. Wäre die Härte nur ein Grad der Cohäsion, so müſste diese im flüssigen Null seyn, oder, weil kein Flüssiges grade der Idee der Flüssigkeit entspricht, beinahe Null seyn, welchem aber die bekannten Cohäsionsversuche widersprechen. Das Verschwinden der bestimmten Form in dem Augenblick des Uebergangs von der Festigkeit zur Flüssigkeit zeigt hinreichend, daſs die Härte, wie überhaupt die Starrheit von jener Bestimmtheit, und nicht unmittelbar von der Cohäsion herrührt. Was die gewöhnlichen Cohäsionsversuche mit festen Körpern zeigen, könnte man füglich die *Stärke* derselben nennen. Sie wird nicht blos, wie wir schon bemerkt haben, durch die ursprüngliche Cohäsion und durch die Härte bestimmt, sondern auch durch die Dehnbarkeit; denn wenn der Körper sehr spröde ist kann der kleinste Anfang einer Verschiebung den vollkommenen Riſs veranlassen. Die Sprödigkeit wird auch häufig durch die Wärme vermindert, und eigentlich ist dieses immer die unmittelbare Folge der Wärme; aber die ungleiche Flüchtigkeit der Bestandtheile veranlaſst oft die ganz entgegengesetzte Erscheinung, weil das daraus folgende Streben nach Trennung alle Ungleichförmigkeiten noch erhöhte. Mehrere Salze, von

welchen wir sagen, daſs sie verwittern, geben uns das Beispiel von einem aus der wirklichen Trennung erfolgten Zerfallen. In der Flüssigkeit verschwindet die Sprödigkeit wie die Härte: sie könnte als ein Minimum beider betrachtet werden.

Die guten Leiter der Wärme sind auch die besten Leiter der Electricität; man kann aber nicht umgekehrt sagen, daſs alle gute Leiter der Electricität auch gute Wärmeleiter sind; denn Kohle, Reiſsblei und wahrscheinlich auch die vollkommenen Oxyde des Mangans und Bleies, welche gute Leiter sind, machen davon Ausnahmen. Es gehören diese aber auch, unter den sehr guten Electricitätsleitern, zu den schlechtesten. Es ist aber ganz natürlich, daſs die Kräfte in einem so gebundenen Zustande wie in der Wärme noch bessere Leiter als sonst erfordern würden.

Die Leitungsfähigkeit der Körper für die Electricität die Wärme und die chemische Wirkung nimmt mit der Wärme zu; denn je mehr die Störung des Gleichgewichts, womit die Kraftverbreitung in jedem Punkte des Körpers anfängt, schon eingeleitet ist, je leichter muſs diese offenbar vor sich gehen. Daſs die Dämpfe in jedem Punkte keine so groſse Kraftmenge zu leiten vermögen als ihr Stammfluidum rührt unläugbar von der geringeren Masse her. Die ganze in Dampf verwandelte Masse hat gewiſs ein gröſseres Leitungsvermögen, als das Fluidum woraus sie entwickelt wurde. Die Luftarten sind alle schlechte Leiter, vielleicht wegen ihrer Verdünntheit. So viel ist aber gewiſs, daſs sie alle durch Erwärmung bessere Leiter werden. Die Kräfte in ihrer

chemischen Form sind noch am stärksten gebunden. Ist eine sehr schwache, aber doch freie Electricität schon durch eine höchst dünne Lage eines schlechten Leiters isolirt, so können wir wohl die Kräfte in der chemischen Bindung als an sich in jedem Punkte isolirt denken. Die Aufregung also der Kräfte in der Wärme muſs in vielen Fällen durchaus nöthig seyn um die vollkommene Vereinigung berührender Stoffe zu bewerkstelligen. Eben so wie in den starren Körpern die Einseitigkeit der Richtungen der verallgemeinerten innern Kraftbewegung der Wärme weichen müssen, so müssen es auch die einzelnen chemischen Wirkungsformen in berührenden Stoffen. Von Verminderung der Cohäsion, worauf man sonst die Beförderung der chemischen Wirkung durch die Wärme zurückführen wollte, läſst sich nicht überall anwenden, z. B. wo zwei Luftarten, welche schon gemischt sind zu einer tieferen Vereinigung ihrer Bestandtheile noch der Wärme bedürfen, wie z. B. gemischtes Oxygen- und Hydrogengas. Die Verbindung in den Zusammensetzungen muſs ohnedem weniger fest seyn, je gröſser die Wärme darin ist, Daher die Körper durch die Wärme auch unmittelbar zerlegbarer werden. *Daſs die Wärme die chemischen Verbindungen und Trennungen so sehr begünstigt*, auch wo nicht blose Cohäsionsveränderung herrühren würde, folgt also durchaus aus unserer Ansicht.

Umgekehrt wird *bei jeder lebhaften chemischen Wirkung Wärme hervorgebracht*. Diese Thatsache hat man schon früher aus der dabei stattfindenden Zusammenziehung ableiten wollen. *Berthollet* der die Schwierigkeit dieser Erklärung wohl einsah,

stellte den Ausdruck der allgemeinen Thatsache geradezu als Gesetz auf. Wir wollen die Umstände hiervon noch genauer betrachten. Wir sahen schon beim ersten Anblick ein, daſs die stärksten chemischen Wirkungen nur von starken entgegengesetzten Kräften herrühren können. Diese müssen aber in ihrer Vereinigung Wärme geben, weil sie in ihrem chemisch-gebundenen Zustande gar zu schwer geleitet werden um eine vollkommene Vereinigung einzugehen. Hierzu kommt noch, daſs bei einer solchen innern Kraftbewegung die sonst ruhenden Kräfte eine Störung leiden. Der Erfolg einer Verbindung durch entgegengesetzte Kräfte ist im allgemeinen Zusammenziehung. Diese beiden, Wärme und Zusammenziehung sind also Wirkungen von einer Ursache, von der wechselseitigen Thätigkeit der Kräfte; doch so, daſs die Zusammenziehung erst vollständig sich zeigt, wenn sich die hervorgebrachte Wärme mit der Umgebung ins Gleichgewicht gesetzt hat. *Die Verbrennung* giebt uns die Vereinigung der am stärksten entgegengesetzten Kräfte und zugleich *die gröſste Wärmeentwickelung*. Geschieht die Vereinigung des Oxygens und des Brennbaren auf dem nassen Wege, so wird dabei gewöhnlich eine Luft entwickelt; z. B. Salpeterluft aus der Salpetersäure, Hydrogenluft aus der gewässerten Schwefel- und Salzsäure. Dieser Luftverbindungen ohnerachtet erhält man Wärme. Nach der Wärmestofflehre müſste man also annehmen, daſs das aufgelöste Metall und das Oxygen, welches doch schon verdichtet in der Säure enthalten war, durch ihre Verdichtung Wärmestoff genug entlassen sollten, um die ganze Mischung und die entweichende Luft zu

erwärmen, und noch dazu um eine Menge von Dampf zu bilden welcher mit der Luft fortgeht. Man muſs aber bedenken, daſs es in vielen Fällen sich klar an den Tag legen läſst, daſs der Gesammterfolg einer solchen Auflösung Ausdehnung und geringerer Zusammenhang sei. Wenn z. B. Eisen in Salzsäure aufgelöst wird, so entwickelt sich Hydrogengas, und zur selben Zeit löst sich das Eisen zu einem leicht zerflieſsenden Salze auf, wo also die groſse Cohärenz des Eisens sich in der Flüssigkeit verloren hat, und wo es im festen Zustande noch flüchtig ist. Wollte man hier aber zu speciellern Verdichtungen, als die des Eisens und Oxygens, des Eisenoxyds und der Salzsäure untereinander seine Zuflucht nehmen, und behaupten, daſs diese Verdichtungen mehr Wärme entwickelten, als jene Ausdehnungen einsaugen, so würde man behaupten müssen, daſs die Wärmecapacität der Metallauflösung mit der des entwickelten Hydrogengases zusammengenommen, geringer seyn sollte, als die Capacität des aufgelösten Metalls, mit der der auflösenden Säure zusammen, eine Annahme welche gegen alle Wahrscheinlichkeit streitet, obgleich der strenge Beweis nicht leicht zu führen seyn würde, weil die Capacitäten der Luftarten so sehr schwer zu bestimmen sind.

Wenn die Säuren und Alkalien sich mit einander verbinden, muſs sich nach unsern Grundsätzen *Wärme entwickeln*, und dieses geschieht auch überall. Die stärkern Alkalien und Säuren geben sehr hohe Grade; die schwächere natürlich weniger. Aber selbst Auflösungen, welche kaum den zwanzigsten Theil von dem Gewichte des Wassers an

Säure und Alkali enthalten, geben vermischt noch Wärme genug um das Thermometer kenntlich steigen zu machen. Besonders auffallend mufs es aber auch hier der Lehre vom Wärmestoff widerstreiten, dafs sich noch Wärme entwickelt, wenn bei der Verbindung eines Alkali und einer Säure Kohlensäure als Luft entweicht. Wenn sich z. B. Schwefelsäure mit dem Kalk in der Kreide verbindet, so entwickelt sich kohlensaure Luft und es bildet sich Gyps. Der Gyps und die Luft zusammen sollten also weniger Capacität haben als der kohlensaure Kalk und die verdünnte Schwefelsäure mit einander. Nun wissen wir aber, dafs bei der Verbindung der Kohlensäure mit dem Kalk Wärme entwickelt wird; der kohlensaure Kalk mufs also noch eine geringere Capacitat haben als Kohlensäure und Kalk zusammen. Man ist also fast genöthigt, die ganze bedeutende Wärmeentwickelung zugleich mit dem zur Luftbildung nöthigen Wärmestoff, aus der im Wasser schon ziemlich verdichteten Schwefelsäure abzuleiten. Noch auffallender aber wird dieses bei der Luftentwickelung aus dem kohlensauren Kalk durch Salpetersäure; denn *Lavoisier* und *de la Place* haben bewiesen, dafs die Wärmecapacität des salpetersauren Kalkes gröfser ist, als die des Kalkes und der Säure zusammen. Hier ist der Wärmestofflehre auch die letzte Ausflucht abgeschnitten.

Wir haben schon im Vorhergehenden die Bemerkung gemacht, dafs die Alkalien sich mit dem Wasser wie mit einer Säure, die Säure sich mit demselben wie mit einem Alkali verbinden. Auch enthält die Wassermenge welche eine Säure mit sehr grofser Kraft zurückhält eben so viel Oxygen wie

das zu der Neutralisation der Säure erforderliche Alkali. Aber auch über diesen Sättigungsgrad hinaus ziehen die Säuren noch das Wasser sehr heftig an, verlieren aber auf einem höhern Sättigungspunkte alle kräftige Anziehnng zu dem Wasser, welche im Stande wäre bedeutende Hindernisse zu überwinden. Mit den sehr auflösbaren Alkalien ist derselbe Fall da. Noch nachdem sie so viel Wasser erhalten haben als in ihre Krystallisation eingehen muſs, ziehen sie mehr Wasser aus der Luft an. Wir können für die festen und tropfbarflüssigen Körper annehmen, daſs sie so ziemlich das Ziel ihrer kräftigeren Anziehung erreicht haben, wenn sie keine Feuchtigkeit mehr aus der Luft zu verdichten fähig sind, und für die luftförmigen, wenn sie sich mit dem Wasser verdichtet haben. Mehrere Salze ziehen auch Feuchtigkeit aus der Luft an. Auch diese haben ihren ersten Werdepunkt der Verbindung in der Krystallisation, den zweiten da wo sie nicht mehr Wasserdampf verdichten können. Woher aber diese groſse Anziehung mehrerer Salze zu dem Wasser; darüber läſst sich keine bestimmte Erklärung geben. Man könnte zwar die Vermuthung äuſsern, daſs sie von einer weniger innigen Verbindung der Säuren und Alkalien in solchen Salzen herrühre, es bleibt aber dieses doch immer nur Vermuthung. Wir werden uns also damit begnügen müssen, einzusehen, daſs solche Verbindungen nicht unserer Ansicht zuwider sind. Bei allen diesen heftigen Verbindungen wird das bestehende Gleichgewicht der Kräfte gestört, und dabei Wärme hervorgebracht.

Durch Verbindungen worin die Störung des Gleichgewichts beträchtlicher ist als die Wirkung

Acht lassen; denn diese können auch eine Störung des innern Gleichgewichts in Salz und Säure hervorbringen, welche eine kleinere Cohäsion als die Berechnete giebt; besonders muſs dieses bei schwachen Säuren oder Alkalien stattfinden, so wie wir auch finden, daſs Kalk und Kiesel schmelzbarere Verbindungen giebt, als sie selbst sind. Daſs die Bestandtheile in jenen kräftigen Verbindungen auch weniger zerlegbar sind ist ebenfalls gewiſs. Am deutlichsten kann dieses bei den leichtzerlegbarsten Säuren gezeigt werden, welche in Verbindung mit den Alkalien bei weitem nicht so leicht wie vorher durch die brennbaren Körper zerlegt werden. Daſs sie durch die Neutralisation in höhern Graden der Hitze sich nicht verflüchtigen, ist noch eine Bestättigung unserer Behauptung: daſs sie sich in solchen Temperaturen oft leicht zerlegen lassen, nicht gegen uns. Ob nun umgekehrt die Bestandtheile in den leicht schmelzbaren Verbindungen auch decomponibler sind, ist noch nicht auſser den Wasserverbindungen klar; es wäre aber zu versuchen, ob nicht ein Glas aus Kalk und Kiesel, Magnesia und Thon, oder dergleichen, durch Eisen leichter desoxydirt würde als man sonsten wohl erwartete.

Wenn ein Körper ein besserer Leiter wird, so wird er zugleich kälter, und erhält eine gröſsere Wärmecapacität, wenn er aber ein schlechterer Leiter wird findet das Umgekehrte Statt. Je besserer Leiter nämlich ein Körper wird, je weniger Widerstand findet die Vereinigung der Kräfte; um so viel mehr davon müssen also in einem Raume seyn, um dieselbe Spannung denselben Gegensatz hervorzubringen. Wird also der Körper, ohne an-

dere Veränderung, ein besserer Leiter, so wird er mit derselben Kraftmenge einen geringern Wärmegrad zeigen und daher von den benachbarten Körpern, zur Ausgleichung Wärme empfangen. Aus demselben Grunde wird er auch künftig für jeden Zuwachs den er an Wärmegrad erhalten soll, andern Körpern mehr ihre Wärme als wie vorher rauben, selbst aber mit weniger Verlust andern geben. Wenn nun umgekehrt ein Körper ein schlechterer Leiter wird, so wird der Gegensatz der kämpfenden Kräfte darin in Verhältnifs zu dem in dem benachbarten Körper gröfser, er wird also gegen diese als wärmer erscheinen, künftig aber auch als ein weniger kraftreicher Körper Wirkung äufsern und empfangen. Es liefse sich gegen diese Ansicht der Sache eine bedeutende Einwendung aus der geringen Capacität der Metalle ziehen, da doch diese gute Leiter der Kräfte sind. Wir wollen diese Schwierigkeit nicht verhehlen, auch nicht behaupten, dafs wir sie lösen können, wir wollen uns aber überzeugen, dafs es blos eine unaufgelöste Schwierigkeit, nicht ein vollkommener Widerspruch ist, womit wir hier zu thun haben. Erstlich müssen wir bemerken, dafs wir nur von Körpern gleicher Art gesprochen haben, so nämlich, dafs wir die Veränderung der Wärmecapacität in Verhältnifs mit der Leitungsfähigkeit für die Kräfte in *demselben* Körper setzen. Es wäre ja möglich, dafs in ungleichartigen Körpern noch ein anderer Umstand hinzutrete, wodurch das Gesetz gehoben würde. Demnächst müssen wir auch bemerken, dafs die Wärmecapacitäten nicht nach gleichen Gewichten, sondern nach gleichem cubischen Inhalt der Körper beurtheilt werden mufs, in welchem

Falle schon die Capacitäten der Metalle nicht so gar klein ausfallen. Weiter ist es auch bekannt, dafs die Versuche über die Wärmecapacitäten noch bei weitem nicht zuverläfsig sind. So ist die Wärmecapacität des Quecksilbers dem Volumen nach, *Blacks* Versuchen zufolge 0,666 des Wassers, *Lavoisier* und *Kirwan* aber zufolge über 4mal die des Wassers, welches noch die gröfste Wärmecapacität ist, die wir an einem Körper gefunden. Sollten wir noch ähnliche Berichtigungen für die übrigen Metalle erhalten, so wäre die Erfahrung so ganz für unsere Ansicht, dafs wir uns bis weiter damit beruhigen könnten. Endlich aber müssen wir noch einen Umstand bemerken, auf den wir vielleicht das meiste Gewicht legen dürften. Wir haben gesagt, dafs wenn ein Körper besserer Leiter der *Grundkräfte der Wärme* wird, so wird er auch zugleich an äufserer Wärmethätigkeit verlieren, aber wenn ein Körper ein besserer Leiter *für die Wärme* wird, so ist vielleicht das ganz Umgekehrte der Fall. Leitung der Wärme aber und Leitung ihrer Grundkräfte stehen nicht in einem ganz gleichen Verhältnifs. Ein Umstand, der die Leitung der Letzten nur ganz wenig hindert, kann die Leitung von jener aufserordentlich stark unterbrechen, und umgekehrt ein Umstand, der die Leitung von diesen bedeutend fördert, kann für jene von geringem Einflufs seyn. Wir sehen so die Kohle, das Reifsblei, welche noch zu den guten Leitern der Grundkräfte gehören, für die Wärme sehr schlechte Leiter seyn, und das Wasser, welches bei seinem Uebergange aus dem festen zu dem flüssigen Zustande so höchst bedeutend an Leitungsfähigkeit für die Kräfte gewinnt, scheint wenig dabei an Wär-

meleitung gewonnen zu haben. Wollte man nun annehmen, was sehr natürlich scheint, daſs in so weit ein Körper ein besserer Wärmeleiter wird, in so weit sollte er auch eine gröſsere Wärmethätigkeit erhalten, so könnte man annehmen, daſs in den Metallen die Capacität für die Wärme zwar wegen der groſsen Leitungsfähigkeit für die Kräfte sehr groſs, aber umgekehrt wegen der groſsen Leitungsfähigkeit für die Wärme, wodurch der eine erwärmte Punkt den andern mehr in seiner Wirkung unterstützen könnte, sich also gegen fremde Einwirkung thätiger bezeigen, sehr klein seyn müsse; so daſs also der eine dieser Umstände dem andern ohngefähr das Gleichgewicht halten mögte. Es bleiben aber auch hier noch immer Schwierigkeiten, welche nur durch eine durchdringende Untersuchung der ganzen Lehre von der Wärmecapacität gründlich geschätzt werden können. Man sollte eigentlich die Wärmecapacität einer ganzen Reihe von Körpern nach mehreren verschiedenen Vergleichungsstoffen durch Versuche bestimmen. Wir besitzen nur eine Reihe von Capacitäten, durch Wärmevertheilung mit Wasser bestimmt. Wir müſsten nun eine gleiche durch Eisschmelzungen haben, wozu wir noch gar wenige Beiträge besitzen. Eine solche Capacitätsreihe durch Wärmevertheilung mit Sand, eine andere mit Leinöl oder einem ähnlichen Körper, und eine mit Metallfeile oder Körnern müſste man noch haben. Wenn diese alle übereinstimmten, so würde man erst gewiſs wissen, ob die Wärmecapacität, was wir nämlich so nennen, wirklich etwas constantes sey, oder ob vielleicht in deren Erscheinungen eine eigenthümliche Wechselwirkung noch mit im Spiele sey.

Wir dürfen nach diesem allen uns wohl an den grofsen Zusammenhang der Thatsachen halten, worin wir sehen, dafs die Körper durch vermehrte Kraftleitung an Wärme abnehmen, und an Wärmecapacität zunehmen, durch verminderte Kraftleitung aber an Wärme gewinnen und an Capacität verlieren. Hieraus erklären wir uns nun die meisten in der Chemie sonst vorgetragenen Gesetze der Bindung und Lösung der Wärme.

Wenn ein Körper aus dem festen in den flüssigen Zustand übergeht, so verliert er an äufserer Wärme (die Wärme wird gebunden) und gewinnt an Capacität für die Wärme. Da wir nun wissen, dafs ein Körper auch, indem er zur Flüssigkeit übergeht, ein weit besserer Leiter der Kräfte wird, so ist dieses Gesetz eine unmittelbare Folge der so eben aufgestellten allgemeineren.

Wenn die Schmelzung vermittelst chemischer Kräfte geschieht, so sollte wegen der Störung der innern Ruhe Wärme hervorgebracht werden, wegen der vermehrten Leitung der Kälte. Wie bekannt, müssen aber auch die Alkalien, Säuren oder Salze, welche mit Eis Kälte hervorbringen sollen, erst mit etwas Wasser verbunden seyn, womit sie bedeutend viel Wärme entwickelt haben. Wenn solche bis auf einen gewissen Grad mit Wasser gesättigt sind, so wird ein weiterer Zusatz keine neue Wärmeentwickelung verursachen, weil die Zunahme in der Leitungsfähigkeit des Wassers so viel Kälte hervorbringt wie die Störung der innern Ruhe, Wärme. In diesem Zustande nun sind sie erst mit Schnee und Eis als Kälte hervorbringend anzusehen. Es erklärt sich so das Paradoxon, dafs dieselben Körper mit Wasser

Wärme und mit Eis Kälte geben. Wenn sich ein krystallisirtes Salz in einer verdünnten Säure auflöset, und Kälte hervorbringt, so ist dieses natürlicherweise aus der vermehrten Kraftleitung des aufgelösten Salzes und nicht aus der des flüssigen zu erklären. Vielleicht ist es immer das Krystallisationswasser des Salzes, welches hier die Erkältung bewirkt; denn hiermit ist die Säure schon gesättigt. Die Einwirkung der Säure auf ein ganz trocknes Salz würde wohl in den meisten Fällen kräftig genug seyn um mehr Wärme hervorzubringen als die vermehrte Leitung hielte. Auch wird die Säure durch die Aufnahme von manchem Salze vielleicht mehr an Leitungsfähigkeit verlieren als das Salz durch die Auflösung gewinnt.

Wenn ein Körper in die Dampfform übergeht, wird ebenfalls die Wärme vermindert und die Capacität dafür vermehrt. Auch dieses ist nur ein Fall unseres allgemeinen Gesetzes. Denn unleugbar wird dieselbe Masse als Dampf weit mehr leiten können, als in dem oft mehrere tausendmal kleinern Raume, den sie vorher einnahm. Jeder einzelne Punkt mag in dem so viel dünneren Dampfe weit weniger leiten. Warum aber bei den Luftentbindungen fast immer Wärme entwickelt wird, ganz der gewöhnlichen Theorie zuwider, dafür haben wir schon früher hinlängliche Rechenschaft abgelegt.

Dafs wir die Wärmeentbindung und Capacitätsverminderung bei dem Uebergang der Körper vom Dampf zum tropfbarflüssigen und von diesem zum festen Zustande, eben so leicht aus unserm allgemeinen Gesetze ableiten können, wird nun genugsam einleuchten. Dafs wir aber manche chemische Erscheinungen, welche hierher zu gehören scheinen,

anders als die gewöhnliche Theorie erklären, hat schon das Vorhergehende gezeigt.

Die Kälte, welche durch Verdünnung der Luft, und die Wärme, welche durch Verdichtung derselben hervorgebracht wird, könnte man in Versuchung seyn nach unserer Ansicht daraus zu erklären, daſs die Luft in dem verdünnten Zustande ein weit besserer Leiter ist, und in dem verdichteten ein weit schlechterer. Bei genauerer Ueberlegung scheint dieſs aber doch bedenklich. Es ist eigentlich eine groſse Frage ob die verdünnte Luft wirklich ein besserer Leiter sey als die dichte. Man mögte die Verbreitung der Electricität durch Ueberschlagen, durch Funken, sich eher als ein Durchbrechen als ein Leiten vorstellen. Könnte die Electricität wirklich eben so schnell durch die Luft geleitet werden, als es in Gestalt des Funkens überschlägt, oder des Ausströmens sich durch groſse Räume verbreitet, so gehörte sie wahrlich zu den besten Leitern. Es scheint ganz nothwendig erstlich eine *strahlende und fortgeleitete Wirkung der Electricität* so wie eine strahlende und fortgeleitete Wirkung der Wärme zu unterscheiden; und dann noch eine *Durchbrechung* vermittelst entgegengesetzter Anziehung, als wieder davon verschieden, obgleich der Strahlung verwandt, anzunehmen. Strahlende Electricitätswirkung wollten wir die nennen, welche durch Anziehung oder Abstoſsung in einem unmerklichen *Nu* sich durch eine groſse Luftstrecke verbreitet, und auf die Körper daher nur eine Vertheilung, welche leicht wieder verlöscht, hervorbringt Die Durchbrechung kann nur von einer vorhergehenden Strahlung begriffen werden. Von der Leitung haben wir schon hinreichend in

m Vorhergehenden gesprochen. Der Ausdruck
rahlende Wirkung mag nicht der beste seyn. Viel-
icht würde der Ausdruck *freie Verbreitung* rich-
ger seyn als *Strahlung*; wir haben den letzten nur
egen der Vergleichung mit der Wärme vorläufig
ewählt. Nach diesem allen würde die verdünnte
uft für die freie Verbreitung um den Durchbruch
er Electricität zwar geschickter seyn als die dichtere,
icht aber ein eigentlich besserer Leiter seyn. Wenn
em so wäre, so müfste die Luft durch Verdünnung
arum kälter werden, weil dieselbe Thätigkeit sich
ın über einen weit gröfseren Raum verbreitet, und
lchergestalt viel schwächer wird; und umgekehrt
ırch die Verdichtung wärmer blos wegen der grö-
ern Concentration der Thätigkeiten.

Es würde sehr interessant seyn, wenn man ein-
al dahin kommen könnte, die Gröfse des Einflus-
der Kraftleitung auf die Wärmeveränderungen
bestimmen; dieses müfste sowohl an sich wie auch
durch, dafs es uns in den Stand setzte die Gröfse
r chemischen Anziehungen durch die Wärme zu
essen, welche in den Vereinigungen entwickelt wird,
s eine Grundlage für mathematisch-chemische Un-
rsuchungen von der gröfsten Wichtigkeit geben.

Ehe wir diese Untersuchungen ganz verlassen,
issen wir noch einen hierher gehörigen Gegenstand
herer Untersuchung bemerken. Es scheint in ei-
gen Erfahrungen, dafs die Wärme mit einem gewis-
ı Uebergewichte der Brennkraft; die Kälte aber
t einem gleichen der Zündkraft vergesellschaftet
yn sollte. So findet man z. B. die positivelectri-
ıen Ausströmungen von einer Spitze wärmer, die
gativen kälter. Es dürfte aber doch diese Erschei-

nung blos auf einer ungleichen Verdampfung auf der Haut beruhen. *Schükler* fand, daſs nur Körper, welche verdünsten, durch electrische Ausströmungen erkältet werden. Wenn man vermittelst eines wohl benetzten Fingers eine ziemlich starke galvanische Säule schlieſst, so wird man wenn dieses auf der positiven Seite geschieht, Kälte fühlen, auf der negativen Wärme. Ist die Säule sehr stark, so wird das umgekehrte Verhältniſs Statt finden; für einen jeden läſst sich aber eine Säule finden, wo er auf beiden Seiten Wärme fühlt. *Ritter*, der dieses erst bemerkte, fand zugleich, daſs der Geschmack welchen man durch die entgegengesetzten Leiter hervorbringt, auf ähnliche Weise mit der Stärke wechsele, so daſs man es festsetzen könnte, daſs das Wärmegefühl immer an der Seite Statt findet, die den alkalischen Geschmack auf der Zunge hervorbringt, die Kälte auf der, die den sauren Geschmack giebt. Hieraus könnte man beinahe auf den Gedanken gerathen, daſs diese Wärmeerscheinung nicht eine ursprüngliche, sondern nur eine abgeleitete sey, so nämlich, daſs die überwiegende Alkalität immer die Flüssigkeit des Blutes und anderer thierischer Feuchtigkeiten vermehrt, also auch ihre Leitungsfähigkeit, woraus Kälte folgt, die überwiegende Säure auf der andern Seite aber das ganz Entgegengesetzte hervorbrächte. Die ungleiche Wärme, welche wir in dem Wasser, das sich in der Kette befindet entdecken, erlaubt, wie wir gesehen haben, auch eine andere Erklärung. Ein warmer Körper wirkt in der galvanischen Kette mit einem kälteren derselben Art als ein brennbarerer. Dieses läſst sich aber daraus erklären, daſs der wärmere ein besserer Leiter ist, und also mit seiner vorherrschenden Kraft

mehr zu wirken vermag. Merkwürdiger ist ein Versuch von *Ritter*, wonach ein Goldblatt sich in einem mit wenigen Tropfen Salzsäure vermischten Wasser auflöste, als das Wasser gefror, woraus man schließen müßte, daß die Säure oxydirt worden, das Wasser also beim Gefrieren Oxygen abgegeben habe. Dieses und ein paar ähnliche verdienen immer Beachtung, und müssen weitere Untersuchungen veranlassen. So viel können wir aber doch nach allem Vorhergehenden sicher behaupten, daß das Wesentliche in der Wärme jener Wechselkampf der Kräfte ist, ja man könnte wohl noch hinzusetzen, daß an ein eigentliches Uebergewicht einer der Kräfte hierbei nicht zu denken wäre, sondern wenn ein Unterschied vom Positiven und Negativen in der Wärme und Kälte stattfinden sollte, dieser dann in einer verschiedenen Richtung der Thätigkeiten bestehen müsse.

Vergleichen wir nun unsere hier aufgestellte Ansicht der Wärme mit den beiden, die vorher bestanden, so finden wir, daß es uns geglückt ist, ihre entgegengesetzte Richtungen gleichsam in einem Brennpunkt zu vereinigen. Die Naturforscher der früheren Zeit insonderheit aufmerksam auf die Kraft, welche zur Hervorbringung der Wärme nöthig ist, und die rege Thätigkeit, welche sich in den Wärmeerscheinungen äußert, glaubten, daß die Wärme eine Erschütterung der kleinsten Theile der Körper seyn müßte. Die neueren Physiker, die Augen mehr auf die chemischen Wirkungen gerichtet, und am meisten auf jene still vorübergehende Thätigkeit, welche in der Hervorbringung der Kälte so mächtig ist, nehmen einen Wärmestoff an, der sich mit den Körpern chemisch verbinden könnte, und bald gebunden sey,

bald frei erscheine. Man könnte jene Theorie die *mechanische*, diese die *chemische* nennen. Unserer können wir, indem wir von den Kräften ausgehen, den Namen der *dynamischen* geben. Betrachten wir nun diese Ansichten nach ihren ersten Gründen, so müssen wir der mechanischen Theorie einigen Vorzug vor der chemischen zugestehen; denn jene fängt an mit etwas ganz Erfahrungsmässigem, daſs nämlich alle Wärmehervorbringung mit einer innern Bewegung vergesellschaftet ist; diese aber fängt gleich mit der Annahme eines Wärmestoffs an, dessen Daseyn auch nicht den geringsten Beweis für sich hat. In dem ganzen grofsen Zusammenhange hat aber die mechanische Theorie den grofsen Nachtheil, daſs man in derselben Consequenz auch alle andere chemische Wirkungen als blosen Erfolg innerer mechanischer Bewegung betrachten muſs. Dieses ist es was der Wärmestofftheorie den Sieg erwarb, zu einer Zeit, wo die klarere Anschauung aller chemischen Thatsachen es nicht mehr erlaubte, sie auf Mechanik zuzückzuführen. Auch ist es in der Grundlage der mechanischen Theorie durchaus willkührlich, daſs man die innere Thätigkeit in der Wärme als ein bloses mechanisches Erzittern annimmt. Die dynamische Theorie fängt nicht mit irgend einer willkührlichen Annahme an, sondern sie zeigt erst zwei über die ganze Natur verbreitete Kräfte, welche das Wesen aller chemischen wie aller mechanischen Wirkungen ausmachen, und darauf zeigt sie das Gesetz, wonach die Wechselwirkung dieser Kräfte Wärme hervorbringt. In diesem Grundgesetze der Wärmehervorbringung liegt nun zugleich die Erklärung aller Hervorbringungsarten der Wärme, sowohl mechanischer

als chemischer, wie auch die Anschaunng jener regen Thätigkeit, welche sich in allen Wärmeerscheinungen äufsert. Auch die Ursache der die Wärme begleitenden Ausdehnung entdecken wir bei dem ersten Blick darin. Ja selbst das Gefühl, welches die Wärme hervorbringt, spürt man gleichsam darin, und glaubt dafs man es daraus würde ableiten können, wenn man nur Gefühle in Worte auflösen könnte. Uebrigens zeigen die beiden ältern Theorien in dem was sie erklären und nicht erklären gar deutlich ihren Ursprung. Jede erklärt das, wozu sie erdacht ist, oder um die Sache auf eine anständigere und auch der Wahrheit angemessenere Weise auszudrücken, jede dieser Theorien ist Darstellung einer Gesetzmässigkeit in den Wärmeerscheinungen, aber nur von einer Seite gesehen. Die mechanische stellt wirklich die innere Lebendigkeit der Wärme dar, nur mit einer anklebenden Einseitigkeit, die sich in diesem Zusammenhange nicht wegschaffen liefs, die aber auch eben in diesem Zusammenhange ihr sonstiges Abstofsendes verliert, wie das ein jeder fühlen wird, der sich anders als mit halbem Geist in die mechanische Ansicht versetzen will. Die chemische stellt wirklich die Gesetzmässigkeit der Wärmeübergänge bei allen chemischen Veränderungen dar, aber auch mit einer Einseitigkeit, welche mehrere schiefe Darstellungen veranlafst. Man kann aber nicht leugnen, dafs die Wärmestofflehre zur Darstellung einer mannigfaltigeren, mehr entwickelten Gesetzmässigkeit gedient hat, als die mechanische, wohingegen man es wohl bezweifeln konnte, ob der Begriff des Wärmestoffs zu diesen Entdeckungen die eigentliche Veranlassung gewesen. Dann aber bei den schönen Gesetzen von der Bindung und

Entbindung der Wärme, mufs man dem Wärmestoff ganz neue Eigenschaften hinzusetzen, welche gar nicht in ihrem Grundbegriff liegen. Es würde nicht schwer seyn, die mechanische Theorie auch auf die Bindung und Entbindung der Wärme anzuwenden, und zwar mit grofsem Schein der Consequenz; man könnte nämlich sagen, dafs durch den Uebergang der Dämpfe in Tropfbarflüssigkeit oder dieser in Festigkeit, die Oscillationen stärker würden, und durch den entgegengesetzten Uebergang schwächer. Man würde sogar einige Analogie des Schalles für sich haben. Es würde aber auf der andern Seite nicht ganz unmöglich seyn, obgleich schwerer, die Wärmestofftheorie auch für die Hervorbringung der Wärme auszuschmücken, wir überlassen aber dieses alles denjenigen, welche mit solchen Grundlagen, nach der Entdeckung Ersterer noch zufrieden sind. Wir nehmen nur historisch auf das, was sie geleistet haben, Rücksicht. Die dynamische Theorie wird durch ihren bestimmten Zusammenhang mit allen chemischen und mechanischen Thatsachen, und durch die Verbindung, welche sie zwischen beide setzet (z. B. den Parallelismus der chemischen und mechanischen innern Beweglichkeit, den sie aufzeigt) sich wie wir hoffen, immer mehr bewähren. Noch ist sie nur in ihrer Kindheit, mögte sie erst von so vielen scharfsinnigen Männern ausgebildet werden, als die ältern, so würde sie sich ohne Zweifel noch vortheilhafter ihnen entgegenstellen können.

Ueber
Zersägung des Gußeisens
bei
Rothglühhitze.

Daſs Guſseisen bei Rothglühhitze leicht mit der Säge zerschnitten werden könne, war wohl seit vielen Jahren mehreren Eisenarbeitern bekannt, verdient aber allgemeiner gekannt und benützt zu werden. Auf diesen Gegenstand durch eine kleine Abhandlung in den Annales de Chimie May 1812. S. 218 aufmerksam gemacht, begab sich der H. d. J. mit dem Herrn Bauer d. j., einem vorzüglichen mechanischen Künstler, zu einem hiesigen geschickten Eisenarbeiter, um dort den Versuch anzustellen. Wir fanden, daſs derselbe (Herr Schlossermeister Sauer) mit der Erscheinung schon seit vielen Jahren bekannt war, obwohl er nicht Veranlassung hatte, davon Gebrauch zu machen. Eine starke gegossene Eisenplatte wurde mit Hülfe des Gebläses erhitzt, und, kirschroth glühend, in einem Schraubenstocke befestiget, worauf Herr Mechanikus Bauer mit einer gewöhnlichen kleinen Holzsäge dieselbe leicht und rasch zertheilte, so daſs in wenigen Secunden unter dem lebhaftesten Umhersprühen der Funken ein Einschnitt von etwa zwei Zollen entstand. Er hatte dasselbe Gefühl, als ob er Zinn zerschneide; übri-

gens war dabei die Säge nicht im geringsten beschädiget worden.

Es ist nun noch im Auszüge mitzutheilen, was über diesen Gegenstand, dessen Anwendung in mehreren Fällen nützlich werden kann und der auch für die Theorie interessant ist, in den Annales de Chimie a. a. O. vorkommt.

Pictet sah vor mehreren Jahren, dafs ein Arbeiter in Genf eine Röhre von Gufseisen heifs zersägte; er machte neulich Herrn Thenard und dieser Herrn Mollard damit bekannt. Letzterer überrascht von der Nützlichkeit dieser Erfahrung, wiederholte dieselbe mit Stücken und Platten aus Gufseisen von verschiedener Dicke, eine gewöhnliche Holzsäge anwendend, deren Zähne dabei ganz unbeschädiget blieben. Er giebt die Regel, dafs lediglich zur kirschrothen Gluth das Eisen erhitzt werden dürfe, und dafs man, wie sich von selbst versteht, schnell und mit langen Zügen sägen müsse. Herr Mollard fand auch schon einen Arbeiter, welcher sich dieser Methode bediente, bei Herrichtung der gegossenen Eisenplatten zu Oefen.

Herr d'Arcet, der bemerkt, dafs dieses vielleicht noch in mehreren Werkstätten benützte einfache Mittel dennoch vielen mit technischen Künsten auf ausgezeichnete Art sich beschäftigenden Personen ganz unbekannt und daher beinahe als verloren gegangen zu betrachten sey, suchte noch mehrere Versuche zu veranstalten, die Herr Dufaud (Directeur de Montalaire) unternahm. Derselbe schreibt darüber folgendes:

Ein Stück Gufseisen 108 Millimetres (d. i. 108 × 0,44 Pariser Linien, oder fast 4 Zoll) breit und 54 Millim. (2 Zoll) dick, wurde im Schmiedefeuer erhitzt, auf einen Ambofs gelegt und mit einer kleinen Säge eines Zimmermanns zerschnitten, ohne die geringste Beschädigung der Säge. Der Zimmermann setzte seine Arbeit mit derselben Säge fort, ohne nöthig zu haben, sie auszubessern.

Ein Zapfen von 135 Millimeter im Durchmesser, an der Stelle, wo er zerschnitten werden sollte, mit Röthel bezeichnet und im Reverberirofen erhitzt, wurde mit zwei abwechselnd angewandten Sägen, ohne alle Beschädigung derselben, innerhalb 4 Minuten zerschnitten.

Auch von einem Ambos war es, zum Zwecke seines Gebrauchs an einem gewissen Platze, nöthig ein Stück, 217 Millimeter lang und über 189 Millimeter breit, aber nur 41 Millim. dick, hinwegzuschneiden, welcher Schnitt, wegen der geringen Metalldicke grofse Genauigkeit forderte, aber vollkommen gelang.

Herr Dufaud gibt nun noch einige zum Theil von selbst einleuchtende Regeln bei dieser Arbeit. Ich bemerkte, sagte er, bei meinen Versuchen:

1. „Dafs erhitztes Gufseisen sich eben so leicht und in derselben Zeit zersägen läfst, als trockenes Buchsbaumholz.

2. Dafs um den Widerstand zu vermindern, man den Einschnitt der Säge nicht grofs machen soll.

3. Dafs im Ofen erhitztes Gufseisen leichter zersägt werden kann, als vor der Esse erhitztes, wovon

der Grund einfach ist. Denn im Ofen wird das Eisen gleichmäſsig an allen Punkten erhitzt, während vor dem Gebläse der dem Blasebalg nahe liegende Theil fast im Fluſs ist, indeſs der ihm entgegengesetzte kaum roth glüht.

4. Daſs man sich hüten müsse, das Guſseisen zu sehr zu erhitzen; denn wenn die Oberfläche desselben dem Fluſse nah ist, dann hängt sich die Säge an und die Arbeit geht schlecht.

5. Daſs die Säge mit groſser Schnelligkeit zu führen sey, weil sie alsdann sich wenig erhitzt, besser geht und einen richtigern und reineren Schnitt macht."

Herr d'Arcet macht noch in einer Note auf die Vortheile aufmerksam, welche dieses Zersägen des Guſseisens bei der Kanonengieſserei gewähren kann, um theils alte Stücke, die umgegossen werden sollen, zu zerschneiden, theils eben gegossene Kanonen von dem überflüssigen in der Guſsform anhängenden Metall zu befreien.

Nachschreiben des Herausgebers.

Auſser diesen Versuchen schienen mir noch vergleichende über die Zersägung des Stahls von Interesse zu seyn. Ich veranstaltete dieselben bei einem hiesigen sehr geschickten und unterrichteten Stahlarbeiter Hr. *Wild*. Es gelang allerdings auch bei sehr hoher Temperatur den Stahl mit einer gewöhnlichen Holzsäge zu schneiden, aber bei weitem nicht mit der Leichtigkeit und Schnelligkeit, wie dieſs bei einem ähnlichen Stücke Guſseisen während kirschrother Glut möglich war. Sowohl Hr. Wild als Hr. Mechanicus Bauer überzeugten sich, daſs es vortheilhafter sey, den Stahl auf die gewöhnliche Art kalt mit den dazu bestimmten Sägen zu schneiden.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

Regensburg.

Juny, 1812.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	8 F.	27″ 1‴, 70	4 A.	27″ 1‴, 16	27″ 1‴, 49
2.	9 F.	27 2, 36	3F. 7½ A.	27 1, 90	27 2, 10
3.	8 F.	27 2, 00	6 A.	27 0, 96	27 1, 56
4.	7 F.	27 1, 24	6 A.	27 0, 34	27 0, 81
5.	8. 11 F.	27 0, 70	6 A.	26 11, 92	27 0, 34
6.	10½ A.	27 0, 97	4¾ F.	27 0, 09	27 0, 59
7.	10 A.	27 1, 58	4 F.	27 1, 00	27 1, 35
8.	8 F.	27 2, 51	5 F.	27 2, 04	27 2, 45
9.	11F.10A.	27 2, 84	2½ F.	27 2, 01	27 2, 62
10.	2 F.	27 2, 15	7 A.	27 1, 24	27 1, 57
11.	10 F.	27 2, 70	6 A.	27 1, 57	27 2, 00
12.	9 A.	27 1, 22	2 A.	27 0, 43	27 0, 76
13.	11 F.	27 1, 23	5 A.	27 0, 83	27 1, 08
14.	10 F.	27 1, 52	8 A.	27 0, 38	27 0, 70
15.	10 A.	27 1, 34	4 F.	27 0, 43	27 0, 71
16.	2 F.	27 1, 47	6½ A.	26 10, 92	27 0, 46
17.	10½ A.	27 1, 07	3 A.	27 0, 15	27 0, 54
18.	10 A.	27 1, 68	2. 4 F.	27 1, 14	27 1, 40
19.	2½ F.	27 1, 40	8 A.	26 10, 78	27 0, 00
20.	5 F.	26 10, 49	7 A.	26 8, 72	26 9, 88
21.	8 F.	26 11, 24	6½ A.	26 9, 17	26 10, 55
22.	10 A.	27 1, 19	3½ F.	27 0, 13	27 0, 76
23.	5 F.	27 0, 77	7 A.	26 11, 17	27 0, 08
24.	10 A.	27 2, 32	4 F.	27 0, 69	27 1, 65
25.	4 F.	27 2, 14	11½ A.	27 1, 10	27 1, 59
26.	2 F.	27 0, 82	8 A.	26 11, 23	27 0, 17
27.	10 A.	26 11, 80	5. 9 F.	26 11, 45	26 11, 67
28.	10 A.	26 11, 44	8½ F.	26 11, 07	26 11, 20
29.	10 A.	27 2, 10	4½ F.	26 11, 48	27 0, 82
30.	11 F.	27 2, 23	7½ A.	27 1, 39	27 1, 85
Im ganz. Mon.	den 9ten. A.	27 2, 84	den 20ten. A.	26 8, 72	27 0, 825

Winde.		Thermometer.			Hygrometer.		
m.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium.
N.	ONO.	17,7	7,2	13,97	815	550	734,2
.	OSO.	17,7	6,7	14,15	823	560	748,0
SO.	SO.	18,8	6,5	14,81	845	584	768,8
.	O.	20,2	7,2	15,48	835	646	773,5
.	SO.	20,2	8,4	15,99	849	637	774,6
.	O.	18,0	10,7	13,98	746	650	703,0
.	SW. NO.	17,6	10,6	13,87	766	673	716,2
V.	NW.	16,8	9,0	13,42	802	603	721,3
.	NW.	12,8	8,6	11,10	807	585	749,3
V.	NW.	10,5	7,5	8,60	752	634	717,1
V.	NW.	13,2	6,0	10,60	824	606	745,1
.	NW.	12,6	9,2	10,85	750	696	724,7
V.	W.	18,2	10,0	14,40	832	680	769,6
	W. O.	21,4	8,2	17,80	853	650	795,0
W.	WNW.	22,2	10,8	17,44	835	669	767,3
O.	OSO. W.	21,7	12,0	16,62	816	600	739,6
.	NW.	19,6	11,7	15,68	795	580	729,5
.	W.	11,8	9,0	10,44	667	593	625,7
N.	W.	16,2	7,2	13,01	821	590	735,9
.	OSO.	21,4	8,2	16,01	838	606	759,0
O.	SO. NW.	21,0	10,4	16,50	813	656	746,4
.	W. NW.	15,6	11,5	13,58	748	588	687,5
.	N. NW.	18,2	10,4	14,16	782	523	655,0
W.	WNW.	13,5	8,8	11,01	799	620	725,0
.	SW.	17,2	6,0	13,63	816	552	740,1
.	W. S.	20,3	11,3	16,04	813	651	742,2
N.	WNW.	15,8	10,2	12,88	712	559	634,3
N.	NW.	10,5	8,4	9,80	625	531	592,8
V.	WNW.	12,2	7,3	9,72	741	581	671,0
.	W.	13,2	6,6	10,40	776	598	714,4
	—	22,2	6,0	13,53	853	523	723,54

Monatstag.	Witterung.			Summarische Uebersicht der Witterung.
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*	
1.	Heiter. Schön.	Vermischt.	Heiter.	Heitere Tage 3
2.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Schöne Tage 7
3.	Heiter.	Heiter. Schön.	Heiter.	Vermischte Tage 11
4.	Schön.	Vermischt.	Heiter.	Trübe Tage 9
5.	Schön.	Heiter.	Schön. Verm.	Windige Tage 9
6.	Trüb.	Trüb. Regen.	Verm. Heiter.	Tage mit Regen 10
7.	Schön. Trüb.	Trüb. Verm.	Schön.	Tage mit Gewitt. 2
8.	Verm. Regen.	Verm. Regen.	Vermischt.	
9.	Vermischt.	Trüb. Wind.	Trüb.	Heitere Nächte 7
10.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Schöne Nächte 5
11.	Schön.	Verm. Trüb.	Trüb. Wind.	Verm. Nächte 4
12.	Trüb. Wind. Reg.	Trüb.	Trüb.	Trübe Nächte 14
13.	Trüb.	Vermischt.	Heiter.	Nächte mit Wind 4
14.	Heiter.	Heiter.	Heiter.	Nächte mit Regen 5
15.	Schön.	Schön. Tr. Wind. entfernt Gewitt.	Verm. Trüb.	Nächte mit Gewitter 2
16.	Vermischt.	Verm. Sturm Reg. entfernt Gewitt.	Trüb.	Betrag des Regens 30 Linien.
17.	Verm. Wind.	Vermischt.	Trüb. Regen.	
18.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	Herrschende Winde NW.
19.	Schön.	Schön.	Schön.	
20.	Schön.	Heiter. Sturm.	Trüb.	Zahl der Beobachtungen 312.
21.	Schön.	Schön. Wind.	Gew. Reg. Wind.	
22.	Trüb.	Trüb. Regen.	Regen. Trüb.	
23.	Trüb.	Trüb. Regen.	Regen. Trüb.	
24.	Trüb. Wind.	Verm. Wind.	Heiter.	
25.	Schön.	Vermischt.	Trüb.	
26.	Trüb.	Vermischt.	Gew. Reg. Wind.	
27.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Verm. Trüb.	
28.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	
29.	Trüb. Wind.	Trüb.	Heiter. Trüb.	
30.	Vermischt.	Vermischt.	Schön.	

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

zu

St. Emmeran

in

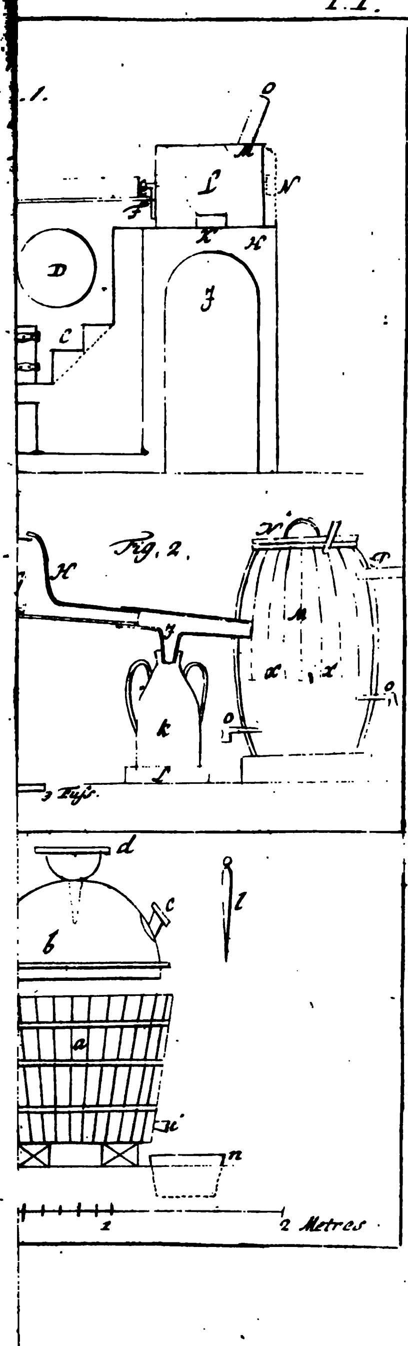
Regensburg.

July, 1812.

Monats-Tag.	Barometer.				
	Stunde.	Maximum.	Stunde.	Minimum.	Medium.
1.	4 F.	27″ 0‴, 92	6 A.	26″ 11‴, 70	27″ 0‴, 16
2.	4 F.	26 11, 14	8 A.	26 8, 64	26 9, 85
3.	9½ A.	26 9, 09	5 F.	26 7, 96	26 8, 43
4.	11 A.	26 10, 69	9 F.	26 8, 09	26 8, 93
5.	10 A.	27 2, 45	4½ F.	26 11, 51	27 1, 06
6.	10 A.	27 3, 24	5 F.	27 2, 75	27 3, 01
7.	9½ F.	27 3, 34	8 A.	27 2, 86	27 3, 14
8.	10 A.	27 2, 87	1 A.	27 2, 58	27 2, 72
9.	5 F.	27 2, 48	6 A.	27 1, 24	27 1, 75
10.	10 F.	27 1, 72	4 A.	27 0, 83	27 1, 25
11.	10 A.	27 2, 74	4 F.	27 1, 04	27 1, 81
12.	5 F.	27 1, 84	3½ A.	27 0, 38	27 0, 89
13.	10½ A.	27 1, 74	5 F.	27 0, 59	27 1, 04
14.	12 Mitt.	27 2, 09	6 A.	27 1, 70	27 1, 91
15.	10½ A.	27 2, 02	4½ F.	27 1, 34	27 1, 57
16.	9 F.	27 2, 17	6½ A.	27 0, 55	27 1, 40
17.	10 A.	27 1, 70	5 F.	27 0, 35	27 0, 82
18.	10 F.	27 2, 60	1½ F.	27 1, 92	27 2, 37
19.	4 F.	27 2, 07	10 A.	27 0, 54	27 1, 22
20.	4 F.	26 11, 76	4¾ A.	26 10, 79	26 11, 40
21.	10 A.	27 1, 38	4 F.	27 0, 13	27 0, 73
22.	7 F.	27 1, 11	6¼ A.	26 11, 47	27 0, 30
23.	9. 11 A.	27 1, 73	2. 5 F.	27 0, 11	27 0, 89
24.	6 F.	27 1, 38	4 A.	27 0, 31	27 0, 80
25.	10 A.	27 0, 54	3 A.	26 11, 89	27 0, 20
26.	8 F.	27 0, 69	6 A.	27 0, 10	27 0, 45
27.	9 F.	27 1, 00	10 A.	26 11, 32	27 0, 36
28.	1½ F.	26 10, 84	6 A.	26 8, 97	26 10, 14
29.	11 F.	26 10, 38	7 A.	26 10, 15	26 10, 40
30.	9½ A.	26 11, 92	4 F.	26 10, 28	26 11, 11
31.	10 A.	27 1, 13	3 F.	27 0, 12	27 0, 56
Im ganz. Mon.	den 7ten. F.	27 3, 34	den 3ten. F.	26 7, 96	27 0, 538

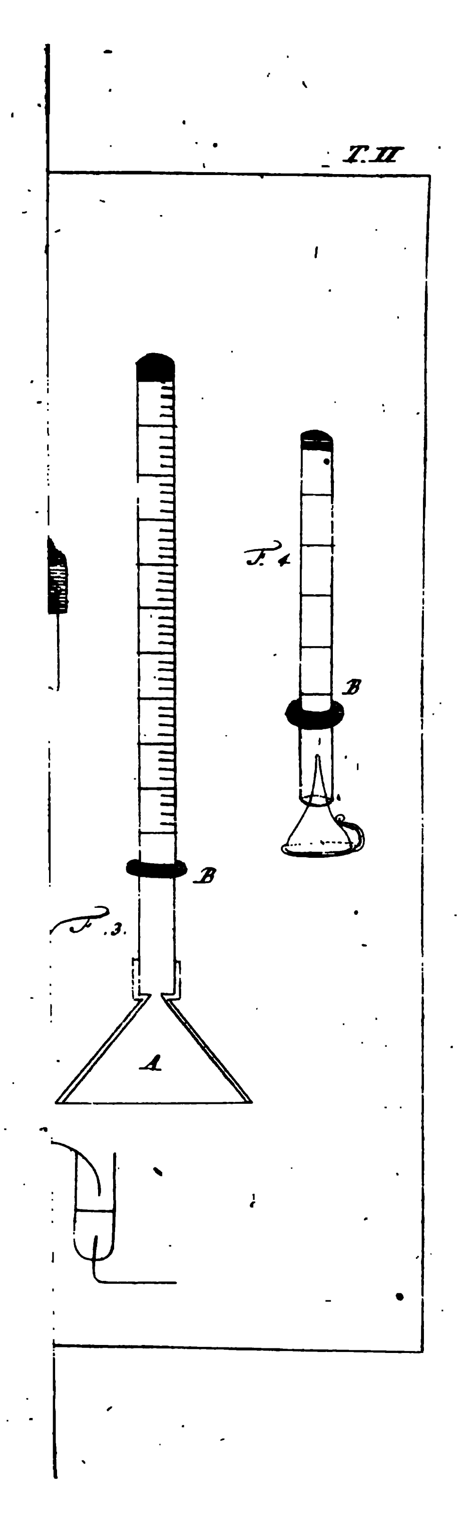
Winde.		*Thermometer.*			*Hygrometer.*		
Vorm.	Nachm.	Maxim.	Minim.	Medium.	Maxim.	Minim.	Medium
SW.	SW.	13,0	7,6	10,84	766	615	691,
O. SO.	SW.	19,6	9,0	15,81	785	390	663,
NW.	SW.	14,0	10,8	12,16	691	560	624,
NW.	SW. NW.	14,5	9,2	11,42	673	452	580,
W.	W.	11,2	7,8	9,55	710	580	647,
W. NO.	NW.	13,6	8,2	11,51	770	570	709,
NW. N.	NW. NO.	12,9	8,0	10,92	736	622	688,
NNW.	NW. NO.	15,3	9,6	11,70	750	610	697,
NNW.	NNO.	15,2	10,5	13,44	675	535	636,
NNW.	N. NW.	18,4	12,2	15,27	695	521	624,
NW.NO.	N. NW.	15,2	9,7	12,58	667	490	601,
WNW.	W.	15,2	9,0	12,46	729	589	661,
NO. NW.	NW.	14,9	8,0	12,03	750	560	685,
NW. NO.	N. NO.	18,2	6,0	13,24	774	550	711,
N. NW.	NO. W.	17,0	9,7	12,79	702	538	635,
O.	SO.	18,0	9,3	13,90	750	460	628,
WSW.	SW. NW.	19,0	11,2	14,55	670	546	633,
W. NW.	NW.	18,5	12,2	15,40	722	525	650,
SO.	O.	20,8	12,0	17,38	742	483	682,
OSO.	SW. NW.	19,4	11,8	16,28	710	560	647,
WSW.	WNW.	20,0	13,5	17,01	737	533	669,
O.	S. NW.	19,8	13,3	16,52	723	538	642,
W.	NW.	14,3	9,1	12,34	729	522	608,
NW.	NW. NO.	16,8	6,7	12,69	782	545	705,
O. W.	W.	15,5	7,4	12,78	712	546	612,
WSW.	WSW.	22,0	11,8	17,37	871	568	780,
O. SW.	SO.	23,6	11,7	19,14	791	573	701,
O. NW.	NW.	24,3	13,3	17,91	800	587	722,
WSW.	SSW.	14,7	11,0	12,83	733	438	596,
W. SW.	W.	12,8	8,5	11,14	743	562	668,
WNW.	NW.	16,0	7,2	11,38	804	596	715,
—	—	24,3	6,0	13,674	871	390	661,90

Monatstag.	Witterung.			Summarisch Uebersich der Witterung
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*	
1.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Trüb.	Heitere Tage
2.	Nebel. Heiter.	Schön.	Tr. Wind. Regen.	Schöne Tage
3.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.	Vermischte Tag
4.	Trüb. Regen.	Trüb. Wind.	Trüb.	Trübe Tage
5.	Trüb.	Trüb.	Trüb.	Windige Tage
6.	Trüb. Wind.	Trüb. Regen.	Vermischt.	Tage mit Rege
7.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb.	Tage mit Nebe
8.	Trüb.	Vermischt.	Trüb.	Tage mit Gewi
9.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	Heitere Nächte
10.	Trüb.	Verm. Reg. Gew.	Trüb. Regen.	Schöne Nächte
11.	Trüb. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.	Verm. Nächte
12.	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb.	Trübe Nächte
13.	Trüb.	Trüb. Schön.	Heiter.	Nächte mit Wi
14.	Heiter.	Schön.	Heiter. Verm.	Nächte mit Re
15.	Trüb. Regen.	Trüb.	Schön. Verm.	Nächte mit Ge ter
16.	Nebel. Trüb.	Schön.	Vermischt.	
17.	Vermischt.	Trüb. Reg. Verm.	Trüb.	Betrag des R
18.	Schön.	Regen. Verm.	Vermischt.	45 $\frac{1}{2}$ Linie
19.	Vermischt.	Schön.	Heiter. Verm.	
20.	Trüb. Regen.	Trüb. Gew. Reg.	Trüb.	Herrschende W
21.	Trüb.	Vermischt.	Schön.	W. vorzügl. N
22.	Trüb. Regen.	Verm. Gew. Reg.	Trüb. Regen.	Zahl der Beob
23.	Trüb. Regen.	Trüb. Schön.	Heiter.	tungen, 315
24.	Schön.	Vermischt.	Heiter. Schön.	
25.	Verm. Wind.	Trüb. Reg. Wind.	Trüb.	
26.	Schön.	Schön.	Heiter.	
27.	Heiter.	Heiter.	Schön. Heiter.	
28.	Heiter.	Schön. Gewitt. Regen. Wind.	Gewitt. Regen.	
29.	Regen. Trüb.	Trüb.	Schön.	
30.	Verm. Tr. Reg.	Trüb.	Vermischt.	
31.	Verm. Tr. Reg.	Verm. Wind.	Heiter.	



T.e I.
.1.
L
N
F
K
H
D
J
C
Fig. 2.
H
M
x
x
k
L
3 Fig.
d
c
l
b
a
n
1
2 Metres




T. II
F. 4
B
B
F. 3.
A













